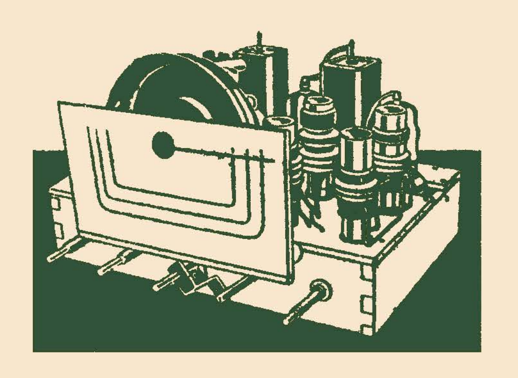


ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ БАТАРЕЙНЫЕ ПРИЕМНИКИ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

ПРИНЯТЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Основные радиодетали— сопротивления, конденсаторы и катушки индуктивности—на схемах обозначаются следующими латинскими буквами:

Сопротивление—буквой *R*.
Конденсаторы — » *C*.
Катушки — » *L*.

Для измерения величины сопротивлений принята единица, носящая название «ом». Очень большие сопротивления измеряются миллионами ом — мегомами. Сокращенное обозначение мегома — *мгом*. Один *мгом* равен одному миллиону *ом*.

Основной единицей измерения емкости служит фарада, обозначаемая буквой *ф*. Однако в радиоприемниках применяются конденсаторы, имеющие в миллионы раз меньшую емкость. Для характеристики емкостей такой величины используют более мелкие, чем фарада, единицы: микрофарада (*мкф*) и микромикрофарада (*мкмкф*). Одна микрофарада равна одной миллионной части фарады, а одна микромикрофарада равна одной миллионной части микрофарады.

Емкость конденсаторов старых выпусков обозначена в сантиметрах (*см*). 1 *см* емкости равен 1,1 *мкмкф*. Разница эта так мала, что практически не имеет значения.

Единицей электрического напряжения является вольт. Вольт обозначают буквой *в*.

Силу электрического тока выражают в амперах (*а*). Для измерения токов в радиоприемниках эта единица оказывается слишком большой, и обычно применяют в тысячу раз меньшую единицу—миллиампер (*ма*).

1 *а* = 1 000 *ма*,
1 *ма* = 0,001 *а*.

В книге приняты следующие сокращенные обозначения единиц длины: *м* — метр; *см*—сантиметр; *мм*—миллиметр.

1 *м* = 100 *см* = 1 000 *мм*.

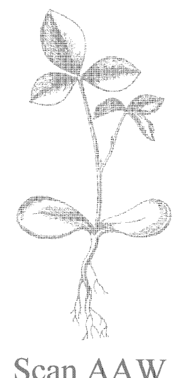
МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 79

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ БАТАРЕЙНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

(СБОРНИК СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ)

Рекомендовано Управлением технической подготовки Центрального комитета Всесоюзного совета добровольного общества содействия армии качестве пособия для радиоклубов и радиокружков





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

Сборник составлен В. В. ЕНЮТИНЫМ

В книге приводятся описания наиболее популярных схем и конструкций любительских батарейных приемников от самых простых до маломощного трансляционного усилителя.

Приводятся подробные данные всех основных деталей описываемых конструкций.

Редактор *А. А. Бродский* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в набор 3/V 1950 г. Подписано к печати 4/X 1950 г.
Бумага $84 \times 108^1/_{32} = 1^3/_4$ бумажных — 5,74 п. л. Уч.-изд. 7
Т-07884 Тираж 50 000 экз. (первый завод 25 000 экз.) Заказ 141.

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Радио, изобретенное великим русским ученым Александром Степановичем Поповым, за сравнительно короткий срок получило широчайшее распространение. Оно совершило подлинный переворот в науке и продолжает оказывать революционизирующее влияние на самые различные отрасли техники.

Благодаря повседневному вниманию и заботе большевистской партии, советского правительства и лично товарища Сталина радио в нашей стране стало могучим средством подъема культуры и политического воспитания народа. Советское радиовещание поставлено на службу народу. Оно пропагандирует самые передовые идеи нашего времени, самую передовую культуру. Оно несет правдивое большевистское слово широким массам трудящихся города и деревни. Радио вошло в быт советских людей, голос родной Москвы слушают в самых отдаленных уголках нашей родины.

В. И. Ленин предвидел, что настанет время, когда «вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве». Под руководством товарища Сталина созданы все условия, необходимые для полного решения этой задачи, для завершения сплошной радиофикации в ближайшее время.

Основное внимание сейчас сосредоточено на радиофикации сельских местностей. «Радио во все колхозы, в каждый дом колхозника»! Этот лозунг нашел горячий отклик у трудящихся советской деревни. Всенародное движение за массовую радиофикацию разрастается из месяца в месяц при активном участии колхозного крестьянства.

Чтобы обеспечить большевистские темпы радиофикации села, необходимо шире внедрять ламповые и детекторные приемники, развивать строительство радиолиний от районных центров, создавать новые колхозные радиоузлы, готовить кадры сельских радиоспециалистов.

Непочатый край работы открыт перед общественностью колхозной деревни, перед организациями Досарма и комсомола. Через разветвленную сеть кружков они должны готовить сельских радиолюбителей-радиофикаторов, продвигать в деревню ламповые и детекторные приемники.

В последние годы сельские радиолюбители показали себя большой и активной силой радиофикации. Они собирают и устанавливают в домах колхозников радиоприемники, помогают строить радиоузлы, обслуживать их. Большое значение для успешной деятельности радиолюбителей имеет правильно организованная учеба в радиокружках, где они получают первые практические навыки в сборке и конструировании приемников.

Тысячи радиокружков уже занимаются по новым, утвержденным ЦК Досарм программам. Начиная с изучения детекторного приемника, радиолюбители строят десятки и сотни таких приемников для радиофикации своего села, а затем переходят на следующую ступень обучения — к ламповым схемам.

Однако, до сих пор не было пособия, где сельские радиокружки и радиолюбители могли бы найти соответствующие описания для своей практической работы по постройке простых батарейных приемников.

В настоящем сборнике даны такие описания, от простейшего одноланпового приемника и до несложного дешевого супергетеродина. Ставя перед собой задачу помочь сельским радиолюбителям в изучении и постройке батарейных приемников, составитель придерживался соответствующей программы для радиокружков Досарм. Во введении дано объяснение принципов работы простого приемника прямого усиления. Это сделано для того, чтобы, строя свой первый

приемник, радиолюбитель разобрался в физических процессах, протекающих в приемнике, умел ориентироваться в его основных цепях. Сами конструкции описаны достаточно подробно, чтобы радиолюбитель мог выполнить их по книге самостоятельно, не пользуясь консультацией руководителя радиокружка.

В сборнике описаны пять конструкций приемников прямого усиления, а также способ переделки заводского детекторного приемника «Комсомолец» в ламповый.

Изучение супергетеродина в кружках повышенного типа можно начать с двухлампового супергетеродина РЛ-8, представляющего собой батарейный вариант популярного радиолюбительского приемника РЛ-4.

Более подготовленные радиолюбители найдут в книге описания еще трех различных конструкций супергетеродинов. В их числе оригинальный приемник т. Самойликова, отмеченный призом на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке. Этот приемник представляет интерес там, где электрическая энергия подается для бытовых нужд только в вечернее время. Днем такой приемник можно полностью питать от аккумулятора. Для этого необходимо иметь вибропреобразователь, описание которого приведено в книге.

Чтобы использовать приемник «Родина» в качестве небольшого радиоузла на 15—20 радиоточек, к нему следует добавить усилитель, также описанный в книге.

Таким образом, настоящий сборник охватывает почти все конструкции, могущие интересовать сельских радиолюбителей разной квалификации. Составитель надеется, что его труд в какой-то мере отвечает запросам радиолюбителей, и будет благодарен тем читателям, которые пришлют свои замечания о недочетах книги в адрес издательства (Москва, Шлюзовая набережная, 10).

РАДИОПЕРЕДАЧА И РАДИОПРИЕМ

Что происходит со звуком, который мы слышим в телефонах и громкоговорителях наших приемников? Как доходит он через огромные пространства, разделяющие нас от места передачи? Коротко об этом и рассказывается в этой вводной главе.

Путь, который проходит звук прежде, чем он доходит до приемника, схематически показан на фиг. 1.

В студии, где выступают артисты, установлен микрофон, который преобразует звук, т. е. колебания воздуха, в колебания электрического тока, в точности похожие на звук. Отсюда звуковые токи поступают в центральную аппаратную, куда сходятся также линии из других студий, театров и стадионов. Здесь выбирается нужная программа и посылается на передающую радиостанцию.

Главной частью радиостанции является специальный генератор, вырабатывающий переменный ток высокой частоты, необходимый для создания радиоволн.

Пришедшие из аппаратной звуковые токи предварительно усиливаются и поступают в модулятор, где они особым образом смешиваются с токами высокой частоты, а затем поступают в мощный блок, усиливаются до нужной мощности и направляются в антенну передающей радиостанции. (Путь и форма тока наглядно показаны в верхней части фиг. 1.)

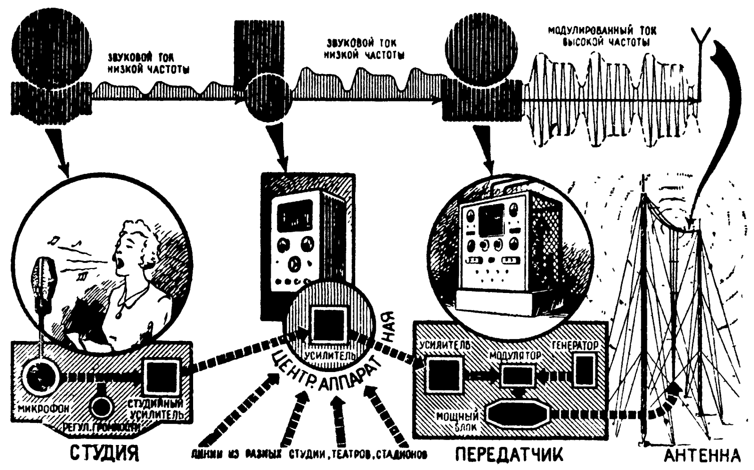
Когда ток высокой частоты с наложенными на него низкочастотными колебаниями протекает по антенне, то вокруг нее образуются электромагнитные волны или радиоволны, которые распространяются с огромной скоростью во всех направлениях.

Радиоволны, излучаемые передающей станцией, обладают очень ценным свойством. Встречая на своем пути металлический предмет, они вызывают в нем появление точно таких же переменных токов высокой частоты, какие были созданы на передающей станции. Сохранится частота этих токов, — сохранится и наложенный на них звуковой ток. Это свойство радиоволн используют для радиопередачи и приема. В проводе приемной антенны радиоволны возбуждают быстропеременные токи.

Однако, в приемной антенне возбуждаются токи от многих передающих радиостанций. Для того, чтобы услышать только одну, нужную нам станцию, надо выделить тот ток, который возбуждается ее радиоволнами.

Это можно сделать с помощью так называемых колебательных контуров. Если намотать проводом катушку и присоединить к ней конденсатор, то получится колебательный контур, который отзывается на переменный ток только одной определенной частоты. Изменяя величину индуктивности катушки и емкость конденсатора, можно настроить контур на частоту, с которой работает желаемая станция

Так был решен вопрос об отсеве ненужных станций.



Фиг. 1. Как происходит радиопередача.

Возбуждаемый в приемной антенне ток высокой частоты поступает в радиоприемник. Ток этот обычно очень слаб. Величина его тем меньше, чем дальше приемник находится от передатчика. Поэтому в большинстве приемников его подвергают предварительному усилению.

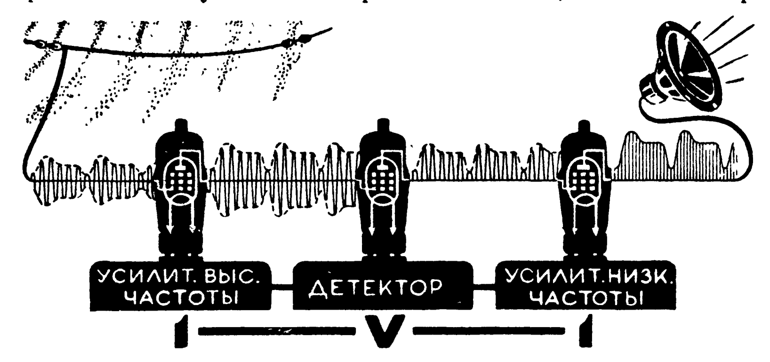
Но это еще не все. Звуковой ток, принесенный радиоволнами, надо отделить от тока высокой частоты. Эту задачу выполняет так называемый детектор, а сам процесс называется детектированием. Детектирование можно осуществить и с помощью радиолампы.

После детектора мы получаем чистый звуковой ток. Этот ток также бывает очень слаб. Для того, чтобы услышать радиопередачу с нормальной громкостью, его, как и высокочастотный ток, усиливают. После усиления звуковой ток превращают в звук. Это делает обычная телефонная трубка или громкоговоритель. Когда через телефонную трубку

проходит звуковой ток достаточной силы, то магнит трубки начинает в такт с изменениями тока колебать тонкую железную пластинку — мембрану. Мембрана в свою очередь колеблет воздух, а колебания воздуха — это и есть звук, который воспринимается органами слуха.

Таким образом звук, произнесенный перед микрофоном радиостудии, совершив ряд преобразований, снова становится слышимым вдалеке от места его передачи.

Аппаратура, в которой происходят вышеуказанные преобразования звука и электрического тока, называется ра-



Фиг. 2. Скелетная схема приемника прямого усиления.

диопередающей и радиоприемной аппаратурой или, просто, радиопередатчиком и радиоприемником.

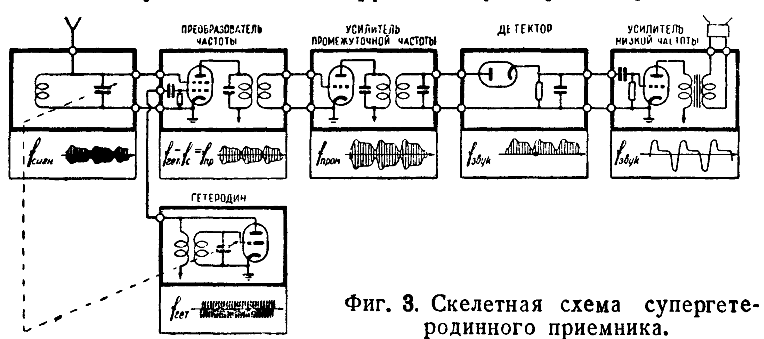
Простейшие приемники, в которых используется кристаллический детектор, называются детекторными. Более сложные приемники, в которых для детектирования и усиления принимаемых токов применяют радиолампы, называются ламповыми.

Ламповые приемники подразделяются на приемники прямого усиления и супергетеродины, а по роду питания, кроме того,— на приемники батарейные (с питанием от батарей) и сетевые (с питанием от осветительной сети). Для обозначения типов приемников прямого усиления приняты специальные условные обозначения, указывающие на количество каскадов и ламп.

Обычно приемник прямого усиления состоит из трех основных частей: каскада усиления высокой частоты, детекторного каскада и каскада усиления низкой (звуковой) частоты. Взаимодействие этих каскадов показано на так называемой скелетной схеме (фиг. 2).

В приемнике может быть только один детекторный каскад, его всегда обозначают буквой V (читается «вэ»). Если в приемнике нет каскадов усиления высокой и низкой частоты, и он состоит, следовательно, из одного детекторного каскада, то перед буквой V и после нее ставят ноли. Таким образом, приемник, имеющий одну детекторную лампу, условно обозначают 0-V-0 (ноль-вэ-ноль).

Если в приемнике применены каскады усиления высокой или низкой частоты, то, в соответствии с их количеством, до или после буквы ставят цифры. Например: в приемнике,



Фиг. 3. Скелетная схема супергетеродинного приемника.

кроме детекторного каскада, есть один каскад усиления низкой частоты, но усиления высокой частоты нет. Такой приемник именуется 0-V-1. Если добавить еще один каскад усиления низкой частоты, то приемник будет называться 0-V-2. При добавлении одного каскада усиления высокой частоты он превратится в 1-V-2(один-вэ-два).

Приемники супергетеродинного типа принципиально отличаются от приемников прямого усиления. В супергетеродине высокочастотный ток принимаемой станции преобразуется в более низкую, постоянную для данного приемника, промежуточную частоту, на которой производится усиление. Облегчить уяснение принципа работы супергетеродинного приемника можно рассмотрением его скелетной схемы, показанной на фиг. 3.

Супергетеродин имеет пять основных частей: преселектор (входной контур), преобразователь, усилитель промежуточной частоты, детектор и усилитель низкой частоты.

Преселектор служит для того, чтобы выделить сигнал нужной станции, т. е., так же как и в приемниках прямого усиления, для настройки на станцию. В преобразователе

частота принимаемого сигнала смешивается с вспомогательной частотой, вырабатываемой гетеродином. В результате получается промежуточная более низкая частота. Обычно эту работу выполняет одна лампа, которая называется преобразовательной или смесительной. В приемниках повышенного качества вспомогательная частота вырабатывается отдельной лампой — гетеродинной. Для повышения чувствительности приемника колебания промежуточной частоты усиливают в каскаде промежуточной частоты. По своему устройству он подобен каскаду усиления высокой частоты приемника прямого усиления.

Детекторный каскад супергетеродина, так же как и в приемнике прямого усиления, служит для выделения тока звуковой частоты. В супергетеродинах детекторный каскад иногда работает по принципу сеточного детектирования с обратной связью, но в большинстве случаев применяется так называемое диодное детектирование с помощью двухэлектродной лампы — диода.

После детектора следуют обычные каскады усиления низкой частоты, по схеме и устройству точно такие же, как и в приемниках прямого усиления.

Схема супергетеродинного приемника дает большее усиление, лучшую избирательность, позволяет применить некоторые дополнительные приспособления, улучшающие работу приемника. К ним относятся, например, автоматическое регулирование чувствительности (АРЧ), оптический индикатор настройки и т. д.

Если сравнить скелетные схемы приемника прямого усиления и супергетеродина, то можно увидеть, что в основе их работы лежат одни и те же физические процессы: усиление высокой или промежуточной частоты, детектирование, усиление низкой частоты и т. д. Все процессы в приемниках осуществляются с помощью радиоламп, катушек индуктивности, дросселей, конденсаторов и сопротивлений. Их определенным образом соединяют и так образуют цепи и каскады приемника. Поэтому для понимания работы приемника необходимо уяснить принцип построения отдельных каскадов и физические процессы, происходящие в них, а также знать, как ведут себя основные детали каскада по отношению к токам различной частоты.

В зависимости от того, является ли деталь хорошим или плохим проводником тока той или иной частоты, она оказывает соответствующее сопротивление этому току.

На преодоление сопротивления затрачивается часть действующего в цепи напряжения. В этом случае говорят, что в детали происходит падение напряжения. Чем выше сопротивление детали, тем большая доля напряжения затрачивается на его преодоление и тем больше падение напряжения в этой детали.

Омические сопротивления ведут себя по отношению к токам различных видов одинаково, т. е. их величина для токов всех видов почти не изменяется. Следовательно, падение напряжения в омическом сопротивлении для всех токов практически будет происходить одинаково.

Иначе ведут себя детали, обладающие индуктивностью: например, контурные катушки, дроссели, обмотки трансформаторов. Величина сопротивления этих деталей в большой степени зависит от рода проходящего через них тока.

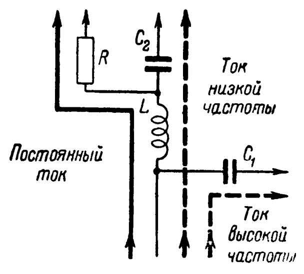
Самое малое сопротивление они оказывают постоянному току, для которого оно равно их омическому сопротивлению, т. е. сопротивлению того провода, которым выполнена обмотка. Сопротивление этого провода обычно бывает столь мало, что его можно не принимать во внимание. Для переменных токов высокой и низкой частоты индуктивность представляет, кроме омического, еще и так называемое индуктивное сопротивление, величина которого тем больше, чем выше частота. Таким образом, постоянный ток пройдет через катушку индуктивности совершенно свободно. Ток низкой частоты пройдет с некоторым затруднением, а ток высокой частоты практически совсем не пройдет, так как для него это сопротивление слишком велико.

Обратными свойствами по отношению к токам различной частоты обладают конденсаторы и другие детали, имеющие электрическую емкость. Конденсатор любой емкости совершенно не пропускает постоянного тока, для которого, по существу, он представляет бесконечно большое сопротивление. По отношению к переменному току конденсаторы ведут себя как проводники, обладающие сопротивлением, величина которого тем больше, чем ниже частота тока и тем меньше, чем больше емкость конденсатора.

Описанные свойства деталей по отношению к токам различной частоты позволяют составлять из них цепи, с помощью которых можно разделить токи, текущие в общей цепи. Допустим, что по проводу (фиг. 4) одновременно протекают постоянный ток, ток низкой частоты и ток высокой частоты. Эти токи надо разделить. Ответвить

высокочастотный ток можно, комбинируя конденсатором малой емкости C_1 и катушкой индуктивности L. Если величина индуктивности достаточно велика, то высокочастотный ток «свернет» через емкость, так как сопротивление индуктивности для него очень велико, а сопротивление конденсатора мало. Постоянный и низкочастотный токи не пройдут через конденсатор C_1, а пройдут через индуктивность. Первый из них вообще не может протекать через емкость, а для второго путь через индуктивность представляет меньшее сопротивление, чем через малую емкость C_1.

Далее постоянный ток, встретив на пути непреодолимое препятствие в виде емкости C_2, направится в сопротивление R. Низкочастотный ток пройдет через емкость, величина которой, разумеется, должна быть достаточно велика для того, чтобы ее сопротивление низкочастотному току было намного меньше величины омического сопротивления R.



Фиг. 4. Пример разделения постоянного тока переменных и токов высокой и звуковой частоты.

Рассмотрев этот пример, можно понять назначение основных цепей в приемнике.

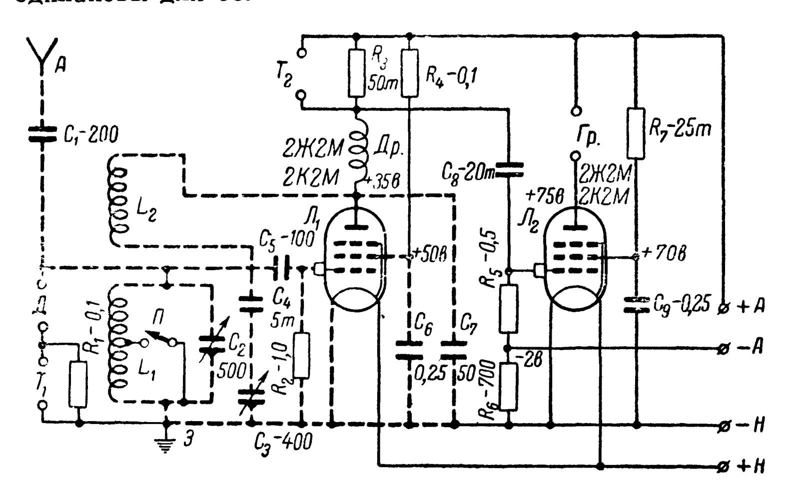
Ознакомление с работой каскадов и деталей приемника мы проведем на схеме приемника, конструкция которого описана на стр. 42. Его принципиальная схема приведена на фиг. 5. Это двухламповый приемник типа 0-V-1 с одним настраивающимся контуром, состоящим из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_2. Первая лампа $Л_1$ и соединенные с ней детали составляют детекторный каскад с обратной связью. Вторая лампа образует каскад усиления низкой звуковой частоты, в анодную цепь которого включен громкоговоритель.

Детали, из которых собран приемник и соединительные провода между ними, называют цепями приемника. В зависимости от того, какой вид тока течет по цепям, различают цепи: высокочастотные, низкочастотные и постоянного тока.

Постоянный ток подается от батарей, питающих приемник: анодной батареи и батареи накала. Ток накала нужен для разогрева нити лампы до такой температуры, при которой из нити начинают вылетать электроны, т. е. начинается электронная эмиссия. Анодная батарея служит для поддер-

жания анодного тока ламп. Не будь этого напряжения, вылетевшие из нити накала электроны падали бы обратно на нить. Когда же на аноды ламп и на их экранные сетки подано положительное напряжение, то вылетевшие из нити электроны притягиваются к ним и образуют анодные токи и токи экранных сеток. Благодаря этому лампа может усиливать, детектировать и генерировать токи высокой частоты, т. е. выполнять все необходимое для правильной работы приемника.

Прежде всего следует найти на схеме приемника цепи питания накала и анода ламп. Эти цепи постоянного тока одинаковы для большинства схем.



Фиг. 5. Схема прохождения токов высокой частоты.

Путь тока накала наиболее прост. Цепь накала состоит из источника тока (батареи накала) и нитей накала ламп. Направление тока в этой цепи особого значения не имеет.

Цепи анодного тока намного сложнее.

Уже было сказано, что анодные токи образуются вследствие вылета электронов, притягиваемых анодом из накаленной нити накала или подогревного катода лампы. Для создания этого тока и расходуется энергия анодной батареи, положительное напряжение которой подведено к анодам и экранным сеткам ламп по следующим путям. От $+A$ батареи анодное напряжение разветвляется на несколько цепей. Первая цепь проходит через сопротивление R_7. На

преодоление этого сопротивления теряется часть напряжения, а потому на экранную сетку лампы $Л_2$ попадает меньшее напряжение, чем на анод. В связи с этим данное сопротивление часто называют понижающим или поглотительным.

Другая цепь постоянного анодного напряжения проходит через громкоговоритель *Гр* к аноду лампы $Л_2$, образуя путь для основного анодного тока этой лампы.

Движение анодного тока лампы $Л_2$ лучше всего проследить по пути движения электронов, т. е. начиная от нити накала к аноду, затем по только что рассмотренным путям анодного напряжения к плюсу анодной батареи и далее от минуса анодной батареи по так называемой цепи катода через сопротивление R_6 — к катоду (нити накала).

Таким образом, действительное направление движения тока в радиосхемах будет не от плюса батареи, а от минуса.

Происходящее на сопротивлении R_6 падение напряжения используется для создания на управляющей сетке начального отрицательного напряжения, необходимого для работы лампы $Л_2$ как усилителя низкой частоты. Отрицательное напряжение, поданное на сетку лампы, смещает рабочую точку ее характеристики в нужный участок. Поэтому сопротивление R_6 часто называют «сопротивлением смещения».

Анодные цепи и пути анодного тока лампы $Л_1$ подобны только что рассмотренным, и останавливаться на них мы не будем. Укажем только, что через сопротивление R_6 течет анодный ток обеих ламп.

На схеме фиг. 5 у каждого электрода лампы стоит цифра. Она показывает, какое напряжение создается между этой точкой и катодом лампы. Это поможет читателю понять, как распределяется анодное напряжение в анодных цепях. Так, например, у анода лампы $Л_2$ стоит цифра +75. Это означает, что при включенном громкоговорителе напряжение на аноде по отношению к катоду (нити накала) составляет +75 *в*. А на сопротивлении смещения R_6 происходит падение напряжения в 2 *в*, минус которого через сопротивление утечки сетки R_5 подается на сетку лампы.

На схеме видно также, что все другие пути для анодного тока закрыты конденсаторами. Например, побочные пути после сопротивлений R_4, R_7 и после дросселя *Др* закрыты для него конденсаторами C_6, C_9, C_7 и C_4. Если замкнуть накоротко, например, C_7, то, естественно, анодный ток устремится по этому более легкому, чем через лампу, пути, и в результате лампа работать не будет.

Путь высокочастотного тока. Цепи высокочастотных токов в приемнике показаны на фиг. 5 пунктирными линиями. Эти токи поступают в приемник из антенны. На своем пути они встречают конденсатор C_1, который для них не представляет серьезного препятствия. Конденсатор этот служит для устранения влияния емкости антенны на настройку контура. Если исключить этот конденсатор из схемы, то емкость антенны C_a окажется присоединенной параллельно конденсатору контура C_2, что сильно уменьшит перекрытие контура. Конденсатор C_1 включен последовательно с емкостью антенна — земля C_a и снижает ее влияние. Далее высокочастотные токи поступают в колебательный контур L_1C_2. При настройке этого контура в резонанс с приходящей частотой на его концах развивается довольно большое напряжение, которое сообщается управляющей сетке лампы.

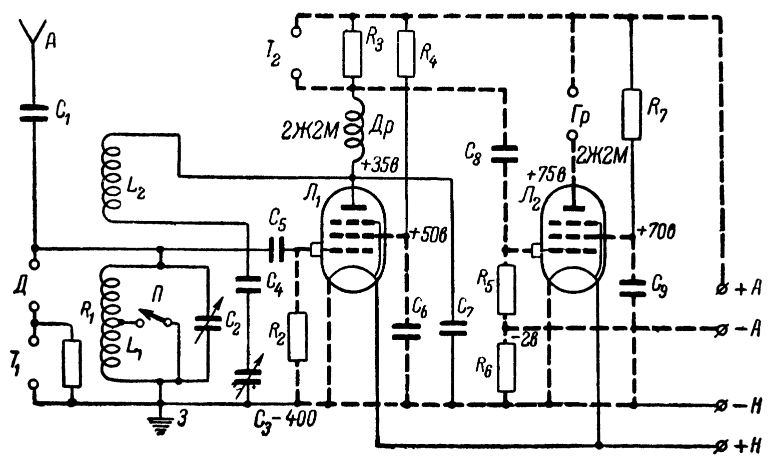
Под воздействием переменного высокочастотного напряжения на управляющей сетке лампы в анодной цепи появится усиленный ток высокой частоты. Этот ток не может пройти через дроссель *Др*, представляющий для него большое сопротивление. Поэтому он направится основной своей частью через конденсатор C_7 и частью через катушку обратной связи L_2 и конденсаторы C_4 и C_3 в цепь нити накала. Цепь обратной связи с помощью катушки L_2 индуктивно связана с катушкой контура и благодаря этому отдает часть усиленной энергии из анодной цепи в контур. Напряжение высокой частоты на контуре значительно возрастает, вызывая еще большее усиление высокочастотного тока в анодной цепи. Усиленный ток снова ответвляется в катушку и вызывает еще большее усиление сигнала. Действие обратной связи резко увеличивает чувствительность приемника, позволяя принимать отдаленные и маломощные станции. Степень усиления с помощью обратной связи регулируется переменным конденсатором C_3. При уменьшении емкости цепь обратной связи представляет большее сопротивление для токов высокой частоты. Поэтому они ответвляются в эту цепь менее «охотно», и воздействие их на сеточный контур ослабляется.

Следует помнить, что нельзя чрезмерно увеличивать обратную связь, так как после определенного предела приемник начинает сильно искажать принимаемую передачу (свистеть). Слишком большая обратная связь превращает приемник в генератор незатухающих колебаний, излучаю-

щий колебания через свою антенну и создающий тем самым помехи соседним приемникам.

Некоторая часть протекающего через лампу высокочастотного тока ответвляется через экранную сетку и направляется в нить накала через конденсатор C_6, сопротивление которого для него несравнимо меньше, чем сопротивление R_4.

В остальные цепи приемника высокочастотные токи не проходят, пути им туда закрыты дросселем *Др* и сопротивлением R_4.



Фиг. 6. Цепи токов низкой частоты.

П у т ь н и з к о ч а с т о т н о г о т о к а. Цепи токов низкой частоты обозначены пунктиром на фиг. 6. Лампа $Л_1$ не только усиливает высокочастотные переменные токи, но и детектирует их, и выделяет из них токи звуковой частоты. Эти токи протекают по сопротивлению утечки сетки R_2 лампы $Л_1$ и создают на нем падение напряжения звуковой частоты. Это напряжение оказывается также приложенным к сетке лампы, и в ее анодной цепи, кроме токов высокой частоты, появляются усиленные токи низкой звуковой частоты.

Очень малая часть этих токов ответвится в цепь экранной сетки. Основная их часть пройдет через дроссель *Др*, индуктивность которого не столь велика, чтобы составить серьезное препятствие низкочастотным токам. Затем они пройдут через нагрузочное сопротивление R_3, создадут на

нем падение напряжения и через анодную батарею возвратятся в нить накала. Если в гнезда T_2 включен телефон, то низкочастотные токи пройдут через него. Побочные пути в нить накала для них закрыты: емкости C_7 и C_3 для этого слишком малы.

Падение напряжения, получающееся на сопротивлении нагрузки R_3, сообщается через конденсатор C_8 сетке усилительной лампы $Л_2$. Благодаря появлению на сетке переменного напряжения звуковой частоты в ее анодной цепи возникнет усиленный ток звуковой частоты, который пройдет через громкоговоритель и приведет его в действие. Далее этот ток вернется через анодную батарею в нить накала. Некоторая часть звукового тока ответвится в цепь экранной сетки, но это для работы каскада значения не имеет. Через сопротивление R_5 на сетку подается постоянное, отрицательное относительно катода, напряжение, получающееся на сопротивлении R_6, о назначении которого уже говорилось.

Величины деталей, из которых состоит приемник, можно изменять в некоторых пределах без ущерба для работы схемы. Во всяком случае, изменение любого из конденсаторов или сопротивлений на 20—25% вполне допустимо и на качестве работы приемника не скажется.

Таковы в общих чертах принципы работы основных цепей приемника прямого усиления.

Особенности, присущие той или иной схеме, будут отмечены при описании конструкций.

1. ПРОСТЕЙШИЙ ОДНОЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК

Решив построить приемник, начинающий радиолюбитель обычно останавливает свой выбор на детекторной схеме.

Достаточно хорошо освоив простые по устройству детекторные приемники, он, естественно, начинает думать о более совершенном, ламповом радиоприемнике. При этом очень важно соблюсти известную последовательность и для начала собрать несложный по схеме и по конструкции приемник с одной лампой. Постройка подобного приемника позволит радиолюбителю ознакомиться с работой лампы и послужит хорошей школой в его дальнейшей практической деятельности.

Лаборатория Центрального радиоклуба Досарм разработала именно такой ламповый радиоприемник[1]. Он работает на одной лампе типа 2К2М или 2Ж2М и в основном

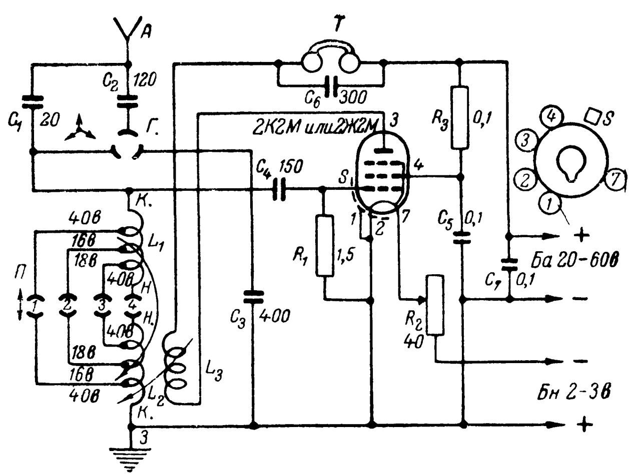
[1] Описан в журнале „Радио" № 3, 1950 г.

собран из простых самодельных деталей. По расходу питания приемник очень экономичен, что имеет большое значение для сельского радиолюбителя. Вместе с тем, благодаря примененной в нем обратной связи, приемник обладает большой чувствительностью и высокой избирательностью. Эти качества делают его пригодным для приема дальних станций.

Приемник рассчитан на прием станций в диапазонах средних и длинных волн на телефонные трубки.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника изображена на фиг. 7. Его входная часть — колебательный контур — состоит из катушек L_1 и L_2, конденсаторов C_1, C_2 и C_3. Контур приемника рассчитан под нормальную любительскую антенну с общей длиной провода (включая и снижение) 40 *м*.



Фиг. 7. Схема простейшего однолампового приемника. (Расшифровка сокращенных обозначений электрических величин деталей приведена на 3-й стр. обложки)

При разомкнутых контактах гнезда *Г* он принимает станции средневолнового диапазона от 220 до 580 *м*, а при замкнутых контактах того же гнезда — станции длинноволнового диапазона от 780 до 2 100 *м*. Грубая настройка на станции в том или другом диапазоне осуществляется переключателем *П*, с помощью которого в схему включаются отводы от большего или меньшего числа витков катушек L_1 и L_2.

Плавная настройка достигается путем плавного перемещения подвижной катушки L_1 по отношению к неподвижной L_2. В диапазоне средних волн (контакты гнезда *Г* разомкнуты) настройка изменяется в пределах от 220 до 310 *м* при замкнутых контактах *1* переключателя *П*, от 270 до 380 *м* при замкнутых контактах *2*, от 320 до 450 *м* при замкнутых контактах *3* и от 410 до 580 *м* при замкнутых контактах *4*. Настройка приемника в диапазоне длинных волн (контакты гнезда *Г* замкнуты) соответственно изменяется в пределах: *1* — от 780 до 1 060 *м*, *2* — от 1 020 до 1 360 *м*, *3* — от 1 220 до 1 670 *м* и *4* — от 1 540 до 2 100 *м*.

В приемнике применена емкостная связь антенны с контуром через небольшой конденсатор C_1 (20 *мкмкф*) при приеме средневолновых станций и через два параллельно соединенных конденсатора C_1 и C_2 (120 *мкмкф*) при приеме на длинных волнах. В последнем случае, кроме того, параллельно катушкам L_1 и L_2 включается конденсатор C_3 емкостью 400 *мкмкф*. Следует иметь в виду, что емкости конденсаторов C_1, C_2 и C_3 вместе с катушками L_1 и L_2 определяют диапазоны приемника. Поэтому при их подборе необходимо придерживаться указанных на схеме величин.

Если эти конденсаторы будут иметь другую величину емкости, то настройка окажется за пределами тех диапазонов волн, на которые рассчитан приемник. Так, например, при большей емкости конденсаторов C_2 и C_3 длинноволновый диапазон сместится в сторону более длинных волн и, наоборот, при меньшей емкости этих же конденсаторов — в сторону более коротких волн.

Подробнее о значении антенных конденсаторов сказано в следующем описании на стр. 31—32.

Входной контур приемника через конденсатор C_4 емкостью 150 *мкмкф* связан с управляющей сеткой лампы 2К2М или 2Ж2М, в цепи которой стоит сопротивление утечки R_1 величиной 1,5 *мгом*. Конденсатор C_4 и сопротивление R_1 создают для участка лампы сетка — катод (нить накала) такой режим, при котором лампа работает как сеточный детектор. Емкость сеточного конденсатора обычно берут от 50 до 250 *мкмкф*, а сопротивление утечки — от 0,5 до 2 *мгом*.

Анодная цепь (выходная часть приемника) состоит из катушки обратной связи L_3, телефонных трубок *Т* и анодной батареи *Ба*. Катушка L_3 подвижная. Она индуктивно связана с катушками контура и может плавно перемещаться

по отношению к ним, а следовательно, позволяет плавно изменять величину обратной связи. Высокоомные телефонные трубки шунтированы конденсатором постоянной емкости C_6 300 *мкмкф*. Этот конденсатор предназначен для отвода токов высокой частоты. Величина его емкости может несколько отличаться от указанной в схеме. Анодная батарея напряжением от 20 до 60 *в* служит источником питания анода и экранной сетки лампы. Для лучшего прохождения токов переменной частоты, действующих в цепи анода, батарея шунтирована конденсатором C_7 емкостью 0,1—0,5 *мкф*. Это обеспечивает устойчивую работу приемника, что особенно заметно при старой анодной батарее с увеличенным против обычного внутренним сопротивлением.

Экранная сетка лампы соединена через сопротивление R_3 величиной 0,1 *мгом* с положительным полюсом анодной батареи и через конденсатор C_5 величиной 0,1 *мкф* — с общей заземленной точкой приемника. Сопротивление R_3 служит для подачи пониженного постоянного напряжения от анодной батареи на экранную сетку. Оно необходимо для нормальной работы пентода. Через конденсатор C_5 отводятся к общей точке приемника колебания переменной частоты. Величина R_3 может быть изменена без заметного влияния на работу приемника по крайней мере на 20% в ту или другую сторону. Что же касается конденсатора C_5, то его можно брать емкостью от 50 000 *мкмкф* и больше.

Накал лампы питается от батареи накала *Бн* через реостат R_2, представляющий собой переменное проволочное сопротивление с наибольшей величиной 40 *ом*. С помощью реостата устанавливают, а в дальнейшем, при изменении напряжения батареи, и поддерживают, нужное для накала нити лампы напряжение в 2 *в*. Отключение батареи накала производят обычно с помощью того же реостата в одном из его крайних положений, или же отдельным выключателем любого типа.

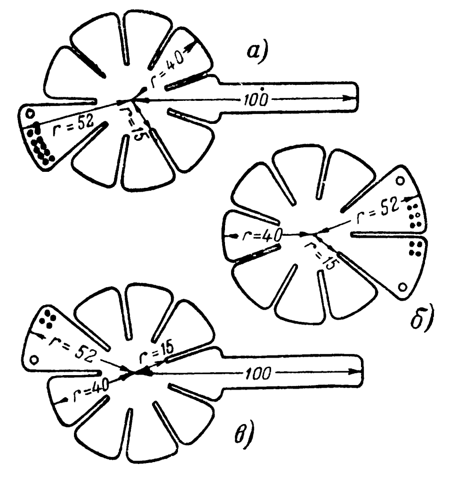
Справа отдельно от схемы изображена цоколевка ламп 2К2М и 2Ж2М. Контактные штырьки на цоколе этих ламп расположены в определенном порядке. Если смотреть на цоколь снизу и вести счет слева, то первый от направляющего выступа ключа лампы штырек соединен с экраном лампы (металлизированная часть баллона), второй штырек — с одним из концов нити накала, третий — с анодом лампы, четвертый — с ее экранной сеткой и седьмой — с другим концом нити накала и с защитной сеткой лампы.

Управляющая сетка лампы (первая от нити накала) выведена сверху баллона на металлический колпачок S. Номера штырьков лампы проставлены на схеме около каждого ее электрода.

ДЕТАЛИ

Приемник собирают из простых по устройству деталей, причем большую часть их может изготовить сам радиолюбитель.

Катушки. В приемнике применены самодельные катушки корзиночного типа, как наиболее удобные и простые в изготовлении. Их наматывают на плоских каркасах, вырезанных из плотного картона, тонкой фанеры, гетинакса или другого подходящего материала, по форме и размерам, указанным на фиг. 8. Для укладки витков катушки в каждом каркасе делают по 9 радиальных прорезей глубиною 25 *мм*. Изготовленный из картона или фанеры каркас рекомендуется пропитать горячим парафином или воском.

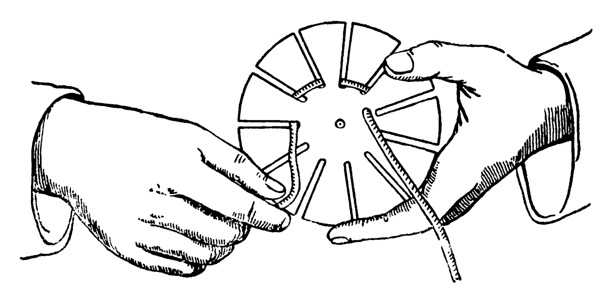


Фиг. 8. Каркасы катушек для однолампового приемника.

Все три катушки приемника наматывают проводом ПЭШО 0,15 *мм*. Намотку делают таким же способом, как плетут корзинку. Конец провода закладывают в один из вырезов каркаса, а сам провод ведут до следующего выреза сначала под каркасом, затем над ним и т. д. Таким образом, каждый виток обмотки будет поочередно проходить то с верхней, то с нижней стороны каждого сектора каркаса, как это показано на фиг. 9. Чтобы обмотка катушек получилась ровной и плотной, во время намотки необходимо немного натягивать провод. Одним витком считается полный оборот провода вокруг каркаса.

Катушку L_1 с обмоткой из 114 витков и тремя отводами, сделанными в виде петель от 40-го, 58-го и 74-го витка,

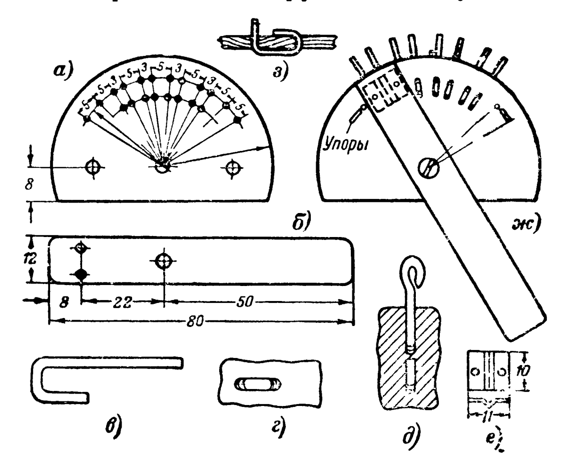
наматывают на каркасе *а*, катушку L_2 с такими же данными, как и L_1,—на каркасе *б* и катушку L_3 с обмоткой из 100 витков — на каркасе *в*. Концы и отводы катушек зачи-



Фиг. 9. Способ намотки корзиночной катушки.

щают и припаивают к выводным контактам из проволоки, заделанным в отверстиях на выступающих краях каркасов.

Переключатель витков состоит из контактной панельки *а* и переключащей ручки — ползунка *б*, изготов-



Фиг. 10. Устройство переключателя витков катушек.

ленных по указанным на фиг. 10 размерам из двух или трехмиллиметрового гетинакса, плексигласа или другого достаточно прочного изоляционного материала.

В панельке *а* нужно просверлить 16 отверстий небольшого размера (диаметром 1,5 *мм* под проволоку той же

толщины) для устройства восьми проволочных контактов, четыре отверстия того же диаметра для упоров из проволоки, два отверстия диаметром 3—3,5 *мм* для крепления переключателя к панели приемника и одно такое же отверстие для прикрепления переключающего ползунка *б*.

Контакты переключателя делают из кусочков 1,5-*мм* луженой медной проволоки длиной 35 *мм*. Для этого каждый кусочек проволоки сгибают в скобку (фиг. 10,*в*), вставляют в контактные отверстия панельки *а* с ее лицевой стороны (фиг. 10,*г*) и затем концы проволоки загибают на другой стороне панельки так, как это показано на фиг. 10,*д*. На свободном длинном конце контакта после этого делают колечко для соединительного монтажного провода. В промежутках между каждой парой контактов следует приклеить к панельке небольшие кусочки того же материала, что и панелька. Их толщина — 1,5 *мм*.

Для ограничения хода переключающей ручки на панельке по обеим сторонам от контактов укрепляют проволочные упоры, сделанные из 1,5-миллиметрового провода. Кусочек провода в виде скобки вставляют в отверстие для упора, после чего один из его концов (дальний от контактов) загибают на лицевой стороне панельки (фиг. 10,*з*).

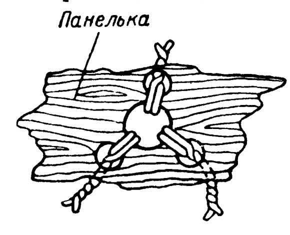
В переключающем ползунке *б* делают два небольших отверстия для прикрепления к нему контактной пластинки и одно большего размера для крепления его с панелькой *а*.

Контактную пластинку, замыкающую соответствующую пару контактов, изготовляют из тонкой латуни или жести по форме и размерам, указанным на фиг. 10,*е*. В середине пластинки выгибают треугольный выступ, а на ее краях просверливают отверстия того же размера и на том же расстоянии одно от другого, как и в переключающей ручке *б*. Готовую пластинку скрепляют с ручкой двумя небольшими заклепками.

Панельку с контактами и упорами и ручку с контактной пластинкой скрепляют с помощью короткого болтика с двумя гайками. Между панелькой и ручкой надо проложить шайбу такой толщины, чтобы притянутая к панельке ручка своей контактной пластинкой обеспечивала надежное замыкание любой пары проволочных контактов при достаточно свободном ходе во время переключений. Для того, чтобы гайки не отвернулись при движении переключающей ручки и тем самым не ослабилось бы ее крепление, необхо-

димо слегка расклепать кончик болтика около самой гайки. Собранный переключатель витков изображен на фиг. 10,*ж*.

Переключатель диапазонов представляет собой гнездо с тремя контактами из проволоки. Его делают в панельке с гнездами для антенны и заземления (фиг. 11). Посередине панельки просверливают отверстие диаметром 5—6 *мм* и недалеко от него еще три небольшие отверстия на равном расстоянии одно от другого. В каждое из этих отверстий и в отверстие посередине панельки пропускают по два раза концы кусков медной луженой проволоки диаметром 0,6—0,8 *мм*, образуя таким образом по два плотно лежащих витка. После этого концы каждого куска провода скручивают вместе и на каждом из них делают колечко для соединительного монтажного провода. Контакты гнезда замыкают, вставляя в него штырек от штепсельной вилки или же кусочек медного провода.



Фиг. 11. Устройство переключателя диапазонов.

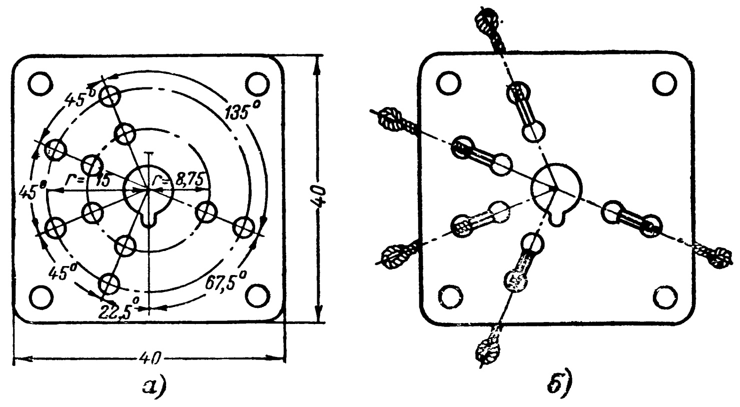
Ламповая панелька. Из тонкого (2—3 *мм*) листового гетинакса, эбонита или другого хорошего и прочного изоляционного материала вырезают квадратную панельку размером 40×40 *мм*. В центре панельки просверливают отверстие диаметром 8 *мм* и с помощью надфиля делают небольшую выемку для прохода направляющего ключа лампы. Вокруг этого отверстия и по краям панельки на расстояниях по фиг. 12,*а* просверливают еще 14 отверстий диаметром 3—4 *мм*. Ближайшие к центру пять отверстий, представляющие собой гнезда для штырьков лампы, должны быть очень точно размечены и просверлены, иначе вставить в панельку лампу окажется невозможным.

Контактные гнезда для лампы делают из кусочков медного луженого провода диаметром 0,6—0,8 *мм* таким же способом, как и контакты для переключателя диапазонов. По два плотно намотанных витка этого провода располагают в отверстиях панельки, как это показано на фиг. 12,*б*.

Реостат накала. Чтобы изготовить реостат из гетинакса, текстолита или иного материала толщиной 2 *мм* или немного толще, нужно вырезать основание *а*, каркас *б* и ручку *в* по указанным на фиг. 13 размерам и сделать в них отверстия по диаметру имеющихся винтов или заклепок

(например, диаметром 3,5 *мм*). Затем из латуни или жести надо вырезать ползунок *г* и приклепать его одной заклепкой к ручке *в* так, чтобы их центровые отверстия совпали.

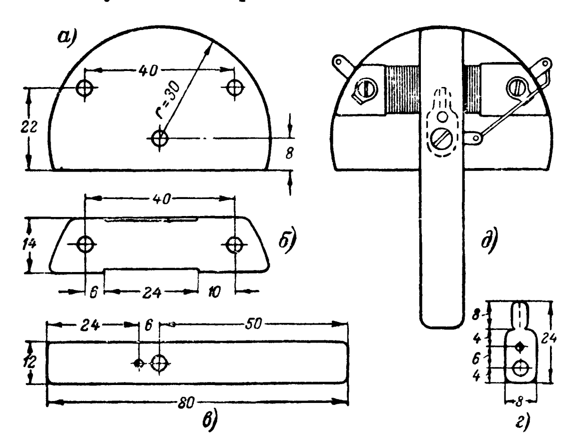
На каркасе *б* следует намотать плотно виток к витку 2,5—3 *м* голой никелиновой проволоки диаметром 0,2—0,25 *мм*. Проволоку, до ее намотки на каркас, необходимо отжечь, накалив до темномалинового цвета. После этого проволока станет мягче, а на ее поверхности образуется окалина, которая предохранит витки обмотки реостата от короткого замыкания.



Фиг. 12. Устройство ламповой панельки.

Собранный реостат показан на фиг. 13,*д*. Каркас с намотанной проволокой прикреплен к основанию реостата двумя длинными болтиками с надетыми на них со стороны основания контактными лепестками. Для ограничения хода ручки реостата под эти же болтики со стороны каркаса поджаты упоры из отогнутых лепестков. Основание реостата и его ручка (а с нею и ползунок) скреплены коротким болтиком с двумя гайками. Между основанием и ручкой проложены шайба и выводной лепесток, который, соприкасаясь с ползунком, осуществляет контакт с обмоткой реостата. Этот лепесток соединен толстым жестким проводом с одним из контактных лепестков. Другой контактный лепесток соединен с концом обмотки реостата (начало обмотки ни с чем не соединено). Для того, чтобы получить хороший контакт между ползунком и обмоткой, необходимо под ползунок положить узкую полоску наждачной бумаги и, двигая ее

вместе с ползунком вдоль всей обмотки, зачистить на ней узкую дорожку, по которой потом и будет скользить ползунок. Изменение сопротивления реостата осуществляется движением ползунка по обмотке. В одном из крайних положений ручки ползунок сходит с обмотки и тем самым размыкает накальную цепь приемника.



Фиг. 13. Устройство реостата накала.

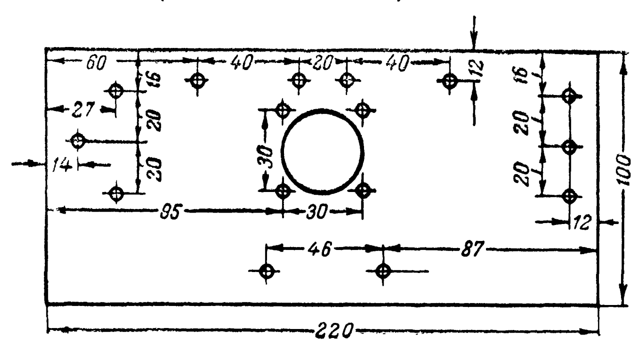
Конденсатор C_1 может быть очень легко изготовлен из двух кусков провода. Для этого надо взять короткий (35—40 *мм*) провод в эмалевой изоляции диаметром 1,5 *мм* и на длину 20 *мм* плотно обмотать его сверху другим проводом с эмалевой изоляцией диаметром 0,3 *мм* так, чтобы между ними не получилось замыкания. Концы от двух проводов будут служить выводами конденсатора.

Остальные детали. Конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_5, C_6 и C_7, а также сопротивления R_1 и R_3 нужно приобрести готовыми, так как изготовить их своими средствами трудно.

СБОРКА ПРИЕМНИКА

Все детали приемника собирают на вырезанной из тонкой фанеры прямоугольной панели размером 100 × 220 *мм*. Перед сборкой приемника детали надо проверить, а панель разметить и по разметке сделать в ней все нужные для крепления деталей отверстия. Разметка панели показана на фиг. 14. В средней части панели делают большое отверстие (диаметром 30 *мм*) для прохода цоколя лампы, а рядом

с ним — четыре небольшие отверстия под винты для крепления ламповой панельки и одно отверстие для прохода соединительного провода к колпачку лампы. В левой части панели просверливают три отверстия для крепления реостата, в правой ее части — три таких же отверстия для переключателя, спереди — два отверстия для крепления катушек и сзади—четыре отверстия для крепления панелек с гнездами. Размеры всех отверстий определяются толщиной крепящих болтиков (обычно 3—3,5 *мм*).

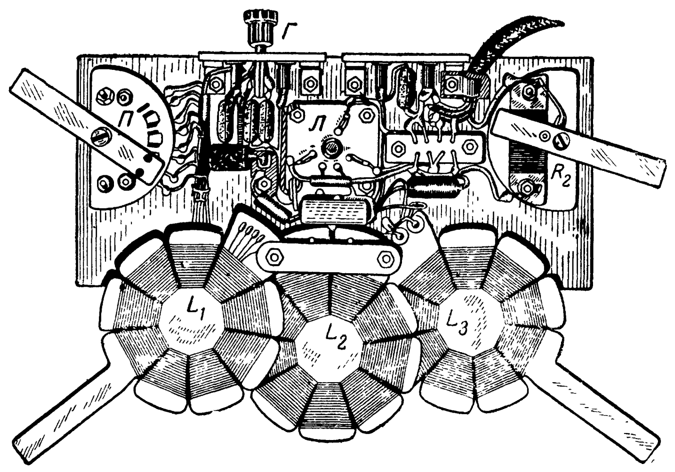


Фиг. 14. Разметка панели для монтажа приемника.

Все детали размещают на одной (нижней) стороне панели и прикрепляют к ней винтами с гайками. Для того, чтобы проволочные контакты переключателя витков и ламповой панельки не соприкасались с панелью, между ними на крепящие их винты следует надеть картонные шайбы. Панельки с гнездами для антенны, заземления и телефонных трубок располагают под углом к панели и крепят к ней с помощью металлических угольников.

Катушки приемника прикрепляют к панели двумя винтами. Для этого сначала надо оба винта вставить в отверстия на панели и надеть на них шайбы толщиной 2 *мм*. Затем, на винт, расположенный справа, надевают подвижной каркас с катушкой обратной связи L_3 и поверх него одну 2-миллиметровую шайбу, а на винт, расположенный слева, — еще две шайбы; одну толщиной 2 *мм*, и другую по толщине каркаса. Далее, на оба винта надевают каркас неподвижной катушки контура L_2, а поверх каркаса на винт, расположенный справа,—две 2-миллиметровые шайбы и одну шайбу по толщине каркаса, и на винт, расположенный слева, — шайбу толщиной 2 *мм*, затем каркас

подвижной катушки контура и поверх него еще одну такую же шайбу. После этого на оба винта надо надеть узкую пластинку (размером 12×60 *мм* с двумя отверстиями на концах под винты и с расстоянием между отверстиями 46 *мм*) и слегка затянуть собранные таким образом катушки двумя гайками, подложив под них металлические шайбы. Укрепляя катушки, необходимо располагать их так, чтобы



Фиг. 15. Монтажная схема простейшего однолампового приемника.

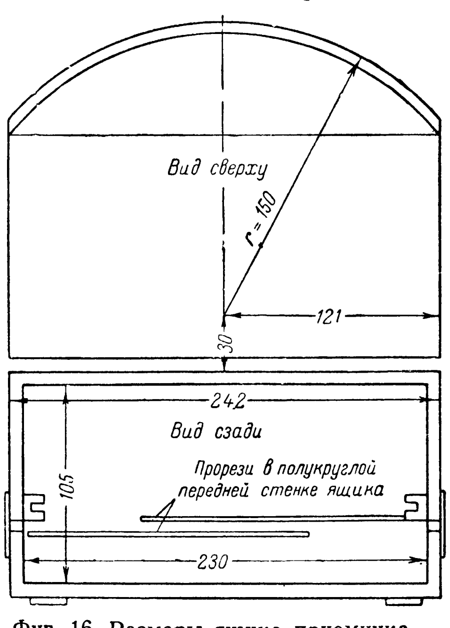
витки контурных катушек L_1 и L_2 были направлены в разные стороны. Направление витков катушки обратной связи L_3 должно быть обратным направлению витков расположенной с ней рядом катушки L_2. При этом начало обмотки соединяют с анодом лампы.

Соединение деталей производят точно по схеме медной проволокой диаметром 0,5—1 *мм*. Очень удобно эти соединения делать луженым проводом в кембриковой изоляции. В этом случае можно не опасаться случайных замыканий при пересечении проводов. Подвижные катушки соединяют гибкими изолированными проводами, в качестве которых можно использовать кусочки тонкой изолированной проволоки, свитые по нескольку штук в гибкий жгутик. Соединение вывода для управляющей сетки лампы делают также гибким проводом, который припаивают в соответствующем месте под панелью. Он проходит через отверстие в панели

наверх, где к его концу припаивают наконечник для колпачка лампы, изготовленный из узкой полоски латуни или жести.

Концы шнуров питания прикрепляют к панели небольшой скобочкой и присоединяют к монтажной контактной стоечке или же прямо соединяют в соответствующих точках схемы. Свободные концы шнуров, идущие к батареям, должны быть отмечены при этом условной расцветкой или бирками, иначе можно ошибиться при подключении шнуров к батареям.

Все соединения нужно делать пайкой оловом, используя в качестве флюса канифоль. Пайку надо производить быстро, отнимая паяльник сразу же после того, как олово зальет спаиваемое место. Это особенно важно для таких деталей, как конденсаторы и сопротивления, которые не допускают сильного перегрева.



Фиг. 16. Размеры ящика приемника.

Расположение всех деталей на панели приемника и соединение их между собой показано на фиг. 15.

После того, как все соединения сделаны, необходимо еще раз очень внимательно проверить их правильность и только тогда испытать приемник в работе. Если детали исправны и соединения сделаны правильно, то приемник будет работать нормально без дополнительного налаживания.

Собранный на панели приемник следует поместить в ящик, который можно изготовить из фанеры по форме и размерам фиг. 16. Для прохода и передвижения ручек приемника в передней (полукруглой) и боковых стенках

ящика делают прорези. На них накладывают и прикрепляют к ящику неширокую металлическую или иную полосу с вырезанными в ней узкими щелями (по толщине ручек) для ручек. Полоса имеет вид ленты, опоясывающей переднюю и боковые стенки ящика, и может быть использована как шкала приемника, если на ней сделать соответствующие отметки. Панель вдвигают с задней стороны ящика в вырезы небольших деревянных реек, прикрепленных к боковым стенкам ящика на соответствующей высоте, и укрепляют двумя шпильками, продетыми через отверстия в рейке и панели. После этого ящик закрывают задней стенкой, в которой сделаны вырезы для доступа к гнездам приемника. Заднюю стенку ящика изготовляют из плотного картона или из тонкой фанеры.

ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМНИКОМ

Подключив к приемнику провода от антенны и заземления и присоединив его шнуры к соответствующим полюсам батарей, включают накал и приступают к приему станций. Переключатель диапазона (гнездо *Г*) и переключатель витков *П* ставят в соответствующее положение на нужный участок диапазона волн.

Затем ручку обратной связи (катушка L_3) медленно перемещают к центру до появления в телефонных трубках мягкого щелчка, а передвижением ручки настройки (подвижная катушка контура) находят нужную станцию, работа которой при этом обнаруживается обычно свистом высокого тона. Когда станция обнаружена, плавным движением ручки обратной связи от центра назад немного уменьшают обратную связь и затем снова ручкой настройки подстраиваются до получения неискаженного звука принятой станции.

Пользоваться обратной связью следует осторожно, не доводя ее до генерации, так как при этом в приемнике возникают собственные колебания, которые излучаются антенной и мешают приему соседним слушателям.

Питают приемник от двух батарей: накала и анодной. Батарею накала можно составить из двух гальванических элементов (например, типа 3СМВД), соединив их последовательно. Отрицательный полюс одного элемента соединяют с положительным полюсом другого, а к оставшимся свободным концам подключают накальные провода приемника. Напряжение такой батареи получается равным сумме

напряжений двух элементов (около 3 *в*). Так как для накала лампы требуется напряжение не свыше 2 *в*, то излишек напряжения батареи гасится реостатом. Для питания анода можно применить батарею типа БАС-60 или БАС-80.

Одноламповый приемник на лампе типа 2К2М или 2Ж2М очень экономно расходует питание. При напряжении накала 1,7 *в* потребляемый нитью лампы ток составляет около 50 *ма*, а анодный ток от батареи напряжением 60 *в* — около 1 *ма*. Приемник работает и при более низких напряжениях, и тогда на его питание расходуется еще меньше электроэнергии. Так, при напряжении анодной батареи 20 *в* анодный ток составляет 0,15 *ма*, а ток накала — около 40 *ма* при напряжении накала 1—1,2 *в*. В этом случае для питания накала можно применить один гальванический элемент, а анодную батарею собрать из пяти батареек для карманного фонаря, соединив их последовательно.

2. ОДНОЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК НА ЛАМПЕ СО-243

В описанном ниже приемнике применена одна лампа, но по своей схеме он является двухламповым приемником типа 0-V-1 [1]. Это удалось сделать благодаря применению двойного триода — лампы СО-243, в одном баллоне которой фактически заключены две самостоятельные трехэлектродные лампы.

Приемник имеет три диапазона: 2 000—700 *м*; 550—200 *м* и 48—16 *м*. Он рассчитан на питание от батарей: на накал подается 1,5 *в* и на анод — 45 *в*. Возможен прием и на детектор.

СХЕМА

Сначала подробно рассмотрим принципиальную схему приемника, дающую представление о типе аппарата, его деталях и их соединениях (фиг. 17).

Начнем с антенны. Для подключения ее к приемнику имеются два гнезда, которые соединены с контуром настройки через конденсаторы C_1 и C_2. Первое гнездо *Ад* служит для присоединения антенны при приеме длинных и средних волн, а второе *Ак* — при приеме коротких волн.

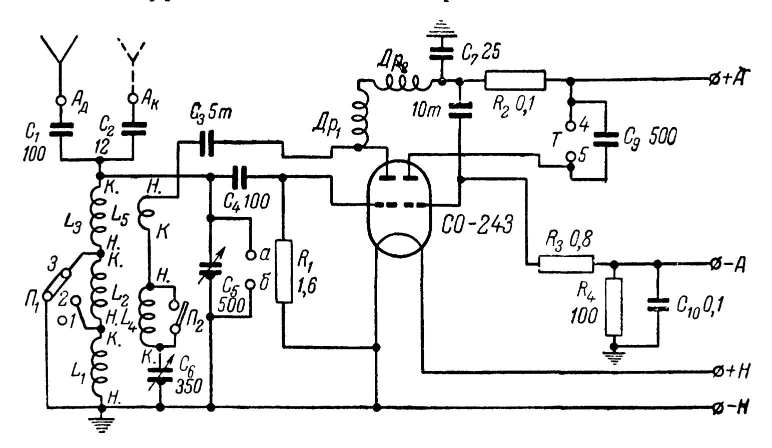
Для чего нужны эти конденсаторы?

Антенна, как известно, представляет собой конденсатор, обкладками которого являются антенный провод и земля. Величина емкости наружной антенны колеблется обычно

[1] „Радио“ № 4—5. 1946 г.

в пределах от 200 до 400 *мкмкф*. Эта емкость оказывается присоединенной параллельно конденсатору контура и прибавляется к его емкости. Поэтому начальная емкость переменного конденсатора увеличивается, а общее изменение его емкости от минимума до максимума уменьшается. Уменьшается и перекрытие диапазона, а также ухудшается избирательность приемника.

Чтобы снизить влияние емкости антенны на настраивающийся контур, она включается через постоянный конденса-



Фиг. 17. Схема однолампового приемника на лампе СО-243.

тор. По закону сложения двух последовательно соединенных емкостей их общая емкость будет меньше емкости любого из этих двух конденсаторов. Таким образом, на контур будет действовать емкость меньшая, чем емкость последовательно соединенного с антенной конденсатора.

Если применить антенный конденсатор очень малой емкости, то влияние антенны совсем не будет сказываться. Однако, это невыгодно потому, что, чем меньше емкость антенного конденсатора, тем в большей степени ослабляется громкость приема. Поэтому в каждом отдельном случае приходится подбирать емкость антенного конденсатора так, чтобы громкость приема не очень снижалась. В длинноволновом и средневолновом диапазонах такого приемника, как 0-V-1, используют конденсатор довольно большой емкости, порядка 80—100 *мкмкф*. Для коротковолнового диапазона такая емкость была бы слишком велика, и для коротковол-

нового диапазона применяют другую емкость — от 5 до 20 *мкмкф*.

Катушка контура приемника состоит из трех последовательно соединенных катушек L_1, L_2 и L_3 (буквами «*н*» и «*к*» обозначены начало и конец каждой катушки и порядок их соединения. Соединять катушки надо именно так, как указано на схеме).

Переключение приемника на короткие, средние и длинные волны производится переключателем $П_1$. Если переключатель $П_1$ поставить на контакт *3*, как это показано на схеме, катушки L_1 и L_2 замкнутся накоротко, и фактически будет работать только одна катушка коротких волн L_3. Когда переключатель $П_1$ стоит на контакте *2*, то закорочена только катушка L_1 и, следовательно, работают две катушки L_2 и L_3 — средние волны. Если же поставить переключатель на холостой контакт, то будут работать все три катушки, а приемник станет принимать длинные волны.

Плавная настройка приемника в пределах каждого диапазона осуществляется переменным конденсатором C_5. Он подключен одним своим выводом к верхнему концу трех последовательно соединенных катушек, а другим — к их нижнему концу, т. е. параллельно катушкам.

Так образуется колебательный контур, грубую настройку которого производят замыканием катушек с помощью переключателя $П_1$, а плавную — изменением емкости переменного конденсатора.

Настраивающийся колебательный контур присоединен одним концом к сетке левого (на схеме) триода лампы СО-243, а другим — к нити накала. Так как первый каскад является детектирующим, то контур соединяют с сеткой через конденсатор C_4. Утечкой сетки служит сопротивление R_1. Емкость сеточного конденсатора обычно подбирают в пределах от 50 до 200 *мкмкф*, а величину сопротивления — в пределах от 0,5 до 2 *мгом*. Сопротивление утечки сетки в данном приемнике присоединено к минусу накала, что обычно оказывается более выгодным. Но в порядке экспериментирования можно попробовать подключить его к плюсу накала. Возможно, что при одном способе присоединения приемник будет лучше принимать близкие и громкие станции, а при другом — дальние.

В анодную цепь первого триода включены последовательно два высокочастотных дросселя: $Др_1$ — коротковолно-

вый и $Др_2$ — средне- и длинноволновый. Они нужны для того, чтобы преградить путь токам высокой частоты и направить их через цепь обратной связи—через конденсатор C_3, катушки L_5 и L_4 и переменный конденсатор C_6. Если бы в анодной цепи был только один длинноволновый дроссель, в силу необходимости имеющий большое количество витков и вследствие этого обладающий значительной емкостью, то в коротковолновом диапазоне обратная связь не стала бы работать, так как высокочастотные токи утекали бы через междувитковую емкость дросселя. Ограничиться одним коротковолновым дросселем также нельзя: число его витков невелико, и он не представляет достаточного препятствия токам тех частот, которые соответствуют длинным и средним волнам.

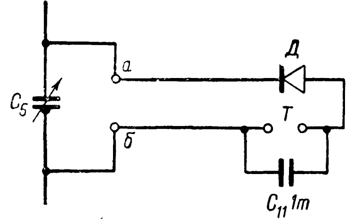
Рассмотрим теперь цепь обратной связи. Первым в этой цепи находится постоянный конденсатор C_3. Его применяют в качестве разделительного на случай замыкания пластин переменного конденсатора C_6. Он, безусловно, необходим в приемниках с трансформаторным усилением низкой частоты, так как в таких приемниках в анодной цепи детекторной лампы нет больших сопротивлений, и замыкание конденсатора обратной связи C_6 приведет к замыканию анодной батареи В данном приемнике в анодной цепи детекторной лампы находится высокоомное нагрузочное сопротивление R_2, которое защищает анодную батарею от замыкания, поэтому конденсатор C_3 имеет второстепенное значение. Емкость этого конденсатора должна быть в несколько раз больше емкости конденсатора обратной связи, т. е. примерно 3 000—5 000 *мкмкф*.

Катушка обратной связи L_5 работает в коротковолновом диапазоне. Соединенная последовательно с ней катушка L_4 обратной связи длинноволнового и средневолнового диапазонов при приеме коротких волн замыкается накоротко. Без такого замыкания обратная связь в коротковолновом диапазоне работает плохо.

Конденсаторы регулирования обратной связи обычно имеют емкость (конечную) около 300 *мкмкф*. Специальные конденсаторы обратной связи чаще всего делают с твердым диэлектриком. Однако, вместо него можно применить любой воздушный переменный конденсатор емкостью до 500 *мкмкф*.

Проследим дальше анодную цепь первого триода. Сопротивление R_2, находящееся в этой цепи после дросселей,

является нагрузочным. На нем выделяется напряжение звуковой частоты. Продетектированное и усиленное лампой, оно передается к следующему каскаду. Величина этого сопротивления должна быть больше внутреннего сопротивления лампы, в данном случае подходящим будет сопротивление от 0,1 до 0,15 *мгом*. Перед этим сопротивлением находится конденсатор C_7, он служит для отвода в цепь накала высокочастотных токов, которым все же удается пройти через дроссели. Звуковая частота через него не проходит, так как для нее сопротивление его очень велико. Нормально емкость этого конденсатора колеблется в пределах от 50 до 100 *мкмкф*.



Фиг. 18. Схема детекторной колодки.

Анодная цепь первого триода связана с сеточной цепью второго триода через конденсатор C_8 (10 *т*), который должен пропускать звуковую частоту. Поэтому его емкость подбирают в пределах от 50 000 до 20 000 *мкмкф*. В этом месте следует поставить конденсатор с хорошей слюдяной изоляцией. Сопротивление R_3 служит утечкой сетки второго триода. Его величина примерно от 0,5 до 1,0 *мгом*. Сопротивление R_4 служит для подачи отрицательного напряжения смещения на сетку второго триода. Напряжение это должно составлять около 3—4 *в*. В соответствии с анодным током обоих триодов величина сопротивления R_4 около 100 *ом*.

Обычно смещающие сопротивления бывают проволочные, но в данном приемнике анодный ток мал, и поэтому R_4 может быть коксовым. Сопротивление утечки сетки следует присоединить к минусу высокого напряжения, а не к накалу, иначе отрицательное смещение не попадет на сетку лампы.

Конденсаторы C_9 и C_{10} — блокировочные. Первый из них блокирует телефон и служит для пропускания наиболее высоких частот. Поэтому его емкость невелика, обычно от 500 до 1 000 *мкмкф*.

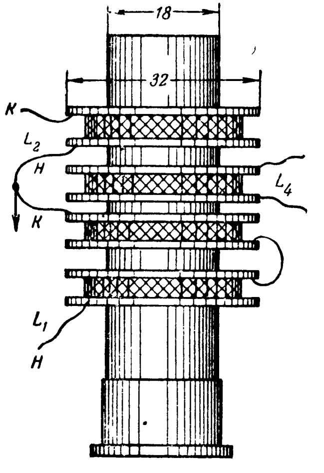
Конденсатору C_{10} нужно пропускать все звуковые частоты, которые не должны проходить по сопротивлению смещения, поэтому его емкость велика — 0,5 *мкф* и до нескольких *мкф*.

В случае отсутствия батарей прием можно осуществить на детектор. Для этого в гнезда *а—б* включают колодочку с укрепленным на ней детектором и гнездами для телефонных наушников. Схема колодочки показана на фиг. 18.

САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Теперь, разобравшись в схеме приемника и зная, какие для него нужны детали, остается приобрести некоторые из них и приступить к изготовлению тех деталей, которые можно сделать самому.

Приобрести надо переменные и постоянные конденсаторы, сопротивления, ламповую панельку, гнезда. К самодельным деталям приемника относятся контурные катушки и коротковолновый дроссель. Для каркаса катушек используют две бумажные охотничьи гильзы 16-го калибра. Наружный диаметр этих гильз—18 *мм.* На одну гильзу наматывают катушки длинноволнового и средневолнового диапазонов, а на вторую—катушки коротковолнового диапазона. Перед намоткой катушек L_1, L_2 и L_3 на одной гильзе делают 4 подвижных каркасика.

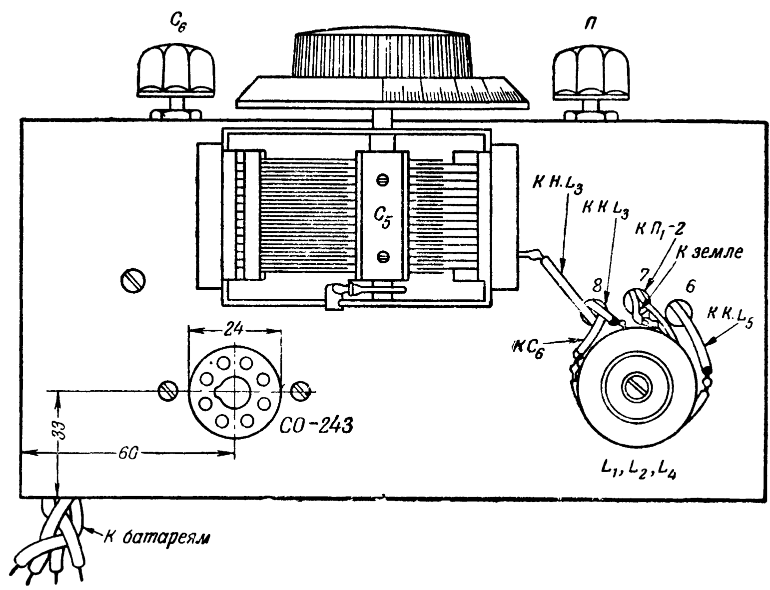


Фиг. 19. Контурная катушка (средние и длинные волны).

Из прессшпана вырезают 8 щечек наружным диаметром 32 *мм* и внутренним—18 *мм.* Для катушек L_1 и L_2 расстояние между щечками—4 *мм*, а для катушки обратной связи — 3 *мм.* Вырезанные щечки надевают на гильзу в соответствии с фиг. 19. Затем из бумаги вырезают 3 полоски шириной 4 *мм* и одну — шириной 3 *мм.* Длина полосок — 100 *мм.*

Катушку обратной связи располагают между верхней средневолновой и двумя секциями длинноволновой катушки. Между щечками трех каркасиков катушек L_1 и L_2 наматывают 4-миллиметровую полоску бумаги и изнутри обмазывают клеем. Также поступают с четвертым каркасиком, только между его щечками наматывают 3-миллиметровую полоску бумаги. На этом каркасике наматывают катушку L_4 обратной связи.

Расположив готовые каркасики на расстоянии 2—3 *мм* один от другого, начинают намотку. Взяв в левую руку донышко гильзы и придерживая одним пальцем левой руки конец провода, наматывают обе секции катушки L_1 в одном направлении. В каждой секции укладывают по 140 витков. Выводы катушки закрепляют на каркасе расплавленным

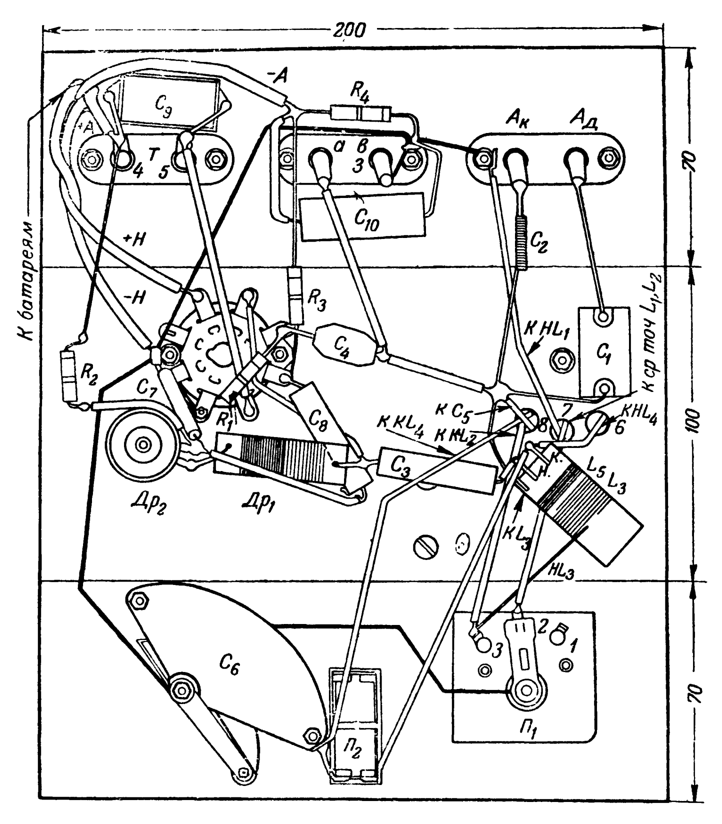


Фиг. 20. Расположение деталей на шасси.

сургучом или клеем. Затем наматывают катушку обратной связи L_4. Число витков этой катушки равно 80. Концы ее закрепляют так же, как у катушки L_1. Последней наматывают катушку L_2, состоящую из 170 витков. Для всех катушек используют провод диаметром 0,15 *мм* в шелковой изоляции, который наматывают «внавал», т. е. без соблюдения правильности расположения витков. Такую намотку делают для уменьшения собственной емкости катушки.

Коротковолновые катушки наматывают на второй гильзе с обрезанным донышком. Длина обрезанной гильзы — 40 *мм*. На одном ее конце делают два прокола на расстоянии от края 9 *мм*. В эти проколы вставляют два кусочка монтажного провода и загибают их концы: они служат выводными контактами обмотки. Затем на расстоянии 4 *мм*

от этих концов делают еще один прокол и пропускают в него конец провода, которым будут наматывать катушку L_5. Витки укладывают вплотную один к другому. Всего наматывают 25 витков провода 0,1 *мм* в эмалевой изоля-



Фиг. 21. Монтажная схема приемника.

ции. Концы катушки припаивают к выводным контактам на каркасе. Отступив от конца катушки L_5 на 2 *мм*, наматывают катушку L_3. Катушка состоит из 13 также намотанных вплотную витков провода 0,7 в эмалевой изоляции. Готовую катушку парафинируют для предохранения от сырости. Наматывают эти катушки в одну сторону. Концы катушек включают, как указано на схеме.

Следующая самодельная деталь — коротковолновый дроссель $Др_1$. Для намотки дросселя изготовляют прессшпановый каркас длиной 43 *мм* и диаметром 14 *мм*. На этом каркасе делают два отверстия на расстоянии 26 *мм* одно от другого для начала и конца обмотки. В них вставляют два кусочка монтажного провода и загибают концы.

Подготовив каркас, наматывают 60 витков провода 0,12 в шелковой изоляции. Витки укладывают вплотную один к другому до середины всей длины намотки, а затем расстояние между витками постепенно увеличивают. Готовый дроссель парафинируют. Устройство дросселя и коротковолновой катушки видно на монтажной схеме (фиг. 21).

Антенный конденсатор C_2 делают следующим образом. На кусочке монтажного провода длиной 30 *мм* наматывают парафинированную бумагу шириной 13 *мм* и длиной 15 *мм*. На изолированный таким образом монтажный провод наматывают вплотную несколько витков эмалированного провода диаметром 0,3—0,5 *мм*. Длина намотки — 9 *мм*. Готовый конденсатор парафинируют. Емкость такого конденсатора составляет около 10—12 *мкмкф*.

МОНТАЖ

Приступать к монтажу следует после того, как будет хорошо понята и изучена принципиальная схема приемника и назначение его основных деталей. Слепое копирование по монтажной схеме не даст удовлетворительных результатов. Радиолюбитель, строящий приемник только по монтажной схеме, рискует допустить ошибку и никогда не сумеет разобраться в причинах неисправности. Начинающие радиолюбители могут использовать монтажную схему для правильного размещения деталей и проверки сделанных соединений.

Приемник монтируют на деревянном или металлическом шасси П-образной коробчатой формы. После изготовления шасси на нем делают все необходимые отверстия и располагают детали так, как это показано на фиг. 20 и 21. На передней боковой стенке укрепляют конденсатор обратной связи и переключатели $П_1$ и $П_2$. Переключатель $П_1$ можно взять от любого приемника старого типа или же сделать самому. Переключатель $П_2$ можно совместить с $П_1$. На задней боковой стенке устанавливают гнезда для включения

антенны, телефонов и детекторной приставки. Размещение остальных деталей и их соединение ясны из монтажной схемы. Для удобства вычерчивания схемы боковые стенки шасси показаны на ней отогнутыми.

Монтаж делают изолированным проводом, хорошо пропаивая все соединения. Нужно обратить внимание на хорошее заземление. С этой целью все детали, концы которых должны быть заземлены, следует присоединить к специально проложенному общему заземляющему проводу, как это показано на монтажной схеме (черная линия).

ВКЛЮЧЕНИЕ И НАЛАЖИВАНИЕ

Внимательно проверив правильность всех соединений по принципиальной схеме, включают питание. Для анодного питания используют батарею БАС-60, для накала — полуторавольтный элемент 3СЛ-30. При анодном напряжении 45 *в* лампа СО-243 работает при пониженном напряжении накала — примерно до 1,2 *в*. Таким образом, достаточно одного накального элемента.

Включив питание и телефон, проверяют работу приемника. Переключатель $П_1$ ставят на длинные (контакт *1*) волны и в гнездо *Ад* включают антенну. Обратная связь при правильно включенных концах катушек должна сразу заработать нормально. Убедившись в наличии генерации, настраиваются на какую-нибудь мощную станцию. Плавность возникновения генерации и положение станции на шкале приемника подгоняют путем изменения расстояния между катушками L_1 и L_4, а также расстояния между двумя секциями L_1. Таким же образом проверяют работу приемника на средних волнах.

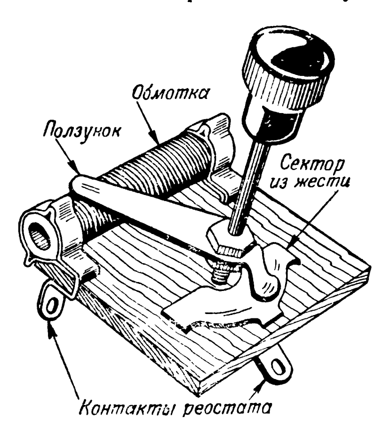
При переходе на короткие волны антенну включают в гнездо *Ак*, а катушку обратной связи L_4 замыкают переключателем $П_2$.

Если радиолюбитель располагает 60-вольтовой батареей для анода, то вместо телефонов можно включать громкоговоритель «Рекорд». Можно слушать на «Рекорд» и при 45-вольтовой батарее, но с меньшей громкостью. При повышении анодного напряжения до 80—100 *в* напряжение накала следует довести до 2 *в*. В этом случае придется соединить последовательно два накальных элемента и применить реостат для понижения напряжения. Реостат вклю-

чают в цепь накала, причем ползунок соединяют с проводом $+H$, а обмотку реостата с ножкой накала ламповой панельки. Устройство реостата приведено на стр. 24. Можно сделать его и по описанию, приводимому ниже.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕОСТАТА

Для реостата сопротивлением 10—15 *ом* требуется 1—1,25 *м* никелевого провода диаметром 0,2 *мм* или столько же нихромового провода сечением 0,35 *мм*; для реостата в 30—50 *ом* потребуется 2—3 *м* нихромового провода диаметром 0,2—0,25 *мм*. В крайнем случае можно взять спираль от старой электроплитки. Голый провод следует предварительно накалить до темномалинового цвета. Образовавшийся от этого тонкий слой окалины будет служить изоляцией. В качестве каркаса для обмотки можно использовать фарфоровую трубку от обычного постоянного сопротивления.



Фиг. 22. Устройство реостата накала.

Намотав на эту трубку нихромовый или никелиновый провод, концы его закрепляют и припаивают к обжимкам трубки. Затем вдоль всей длины обмотки реостата шкуркой зачищают узкую дорожку шириной 5—6 *мм*, по которой будет скользить ползунок. Каркас с намотанной проволокой привинчивают шурупами или болтиками к краю фанерной или деревянной дощечки размером 40×40×5 *мм*.

Контактный сектор изготовляют из жести. Три отростка его загибают под прямым углом, пропускают в отверстия, сделанные в дощечке, и отгибают в стороны.

Ползунок желательно изготовить из фосфористой бронзы или из хорошо пружинящей латуни. Осью ползунка может служить металлический стержень с винтовой нарезкой. Он должен иметь четыре гайки. Конструкция реостата показана на фиг. 22.

Вместо проволочной обмотки в таком реостате можно применить графитовую палочку от простого карандаша

(например, типа «Руслан»). Общее сопротивление графитового стерженька обычного карандаша колеблется от 20 до 50 *ом.* У разных карандашей даже одного и того же сорта сопротивление не бывает одинаковым. Карандаш размачивают в теплой воде, после чего половинки его деревянной оправы можно легко разъединить.

Примерно одну треть такого графитового стержня вместе с половинкой деревянной оправы прикрепляют к дощечке реостата. Для включения в цепь на один из концов графита наматывают два-три витка голой медной проволоки, конец которой будет служить выводным контактом реостата. В качестве второго контакта используют вывод от контактного сектора.

3. ПРОСТОЙ ДВУХЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК

Этот радиоприемник прост, дешев и экономичен. Его довольно легко сделать в домашних условиях [1]. Прием рассчитан на телефонные трубки, но мощные станции будут слышны и на громкоговоритель. Комплект питания состоит из анодной батареи типа БАС-80 и батареи накала БНС МВД-500. Первой хватит для работы в течение 6 мес., а второй — на один год. Предусмотрена возможность приема на одну лампу и на кристаллический детектор.

СХЕМА

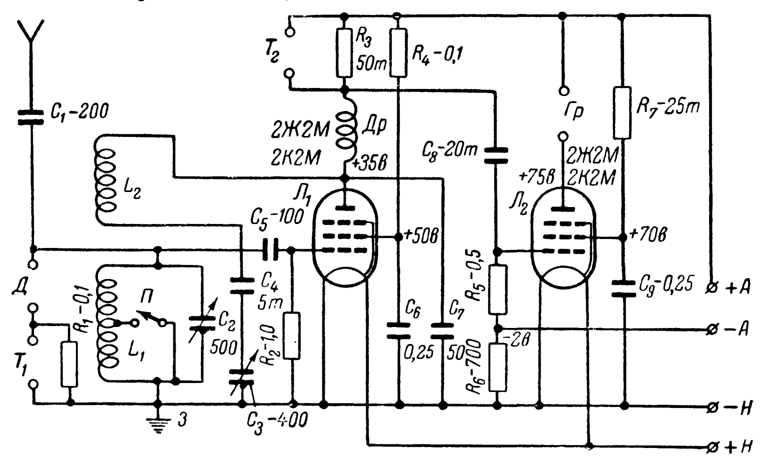
Приемник (фиг. 23) имеет две лампы и собран по схеме прямого усиления (O-V-1) с регулируемой обратной связью. Он рассчитан на плавное перекрытие длинноволнового и средневолнового радиовещательных диапазонов от 200 до 2 000 *м.*

Первая лампа работает сеточным детектором с плавно регулируемой обратной связью. Антенну присоединяют к катушке через конденсатор C_1. Настраивающийся контур состоит из катушки индуктивности L_1, разбитой на две секции, и переменного конденсатора C_2. Этот контур соединен с управляющей сеткой детекторной лампы. Сеточный конденсатор C_5 и сопротивление R_2 служат для установления режима детектирования. Между секциями катушки L_1 намотана катушка обратной связи L_2. Одним концом она

---

[1] „Радио", № 4, 1949.

присоединена к аноду детекторной лампы, а другим—через разделительный конденсатор C_4 — к переменному конденсатору C_3 обратной связи. В анодной цепи первой лампы поставлен дроссель *Др* высокой частоты, преграждающий высокочастотным колебаниям доступ к усилителю. Сопротивление R_3 — нагрузочное для токов низкой частоты, а R_4 — понижает напряжение, подводимое к экранной сетке. Конденсатор C_6 блокирует экранную сетку. Для перехода



Фиг. 23. Схема простого двухлампового приемника.

с одного диапазона на другой применен переключатель *П*, замыкающий и размыкающий одну из секций катушки L_1.

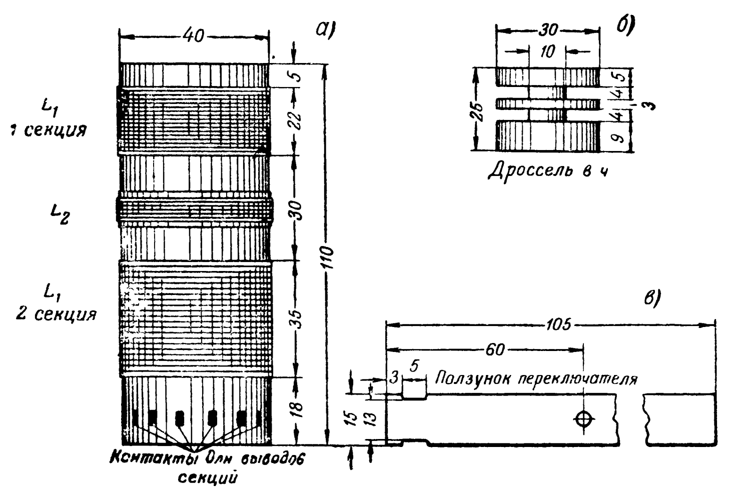
Вторая лампа приемника работает усилителем низкой частоты. Управляющая сетка лампы $Л_2$ соединена с анодом лампы $Л_1$ через разделительный конденсатор C_8. Сопротивление R_5 служит утечкой сетки второй лампы. Для лучшей работы усилителя низкой частоты в схему введено сопротивление R_6, с которого подается отрицательное напряжение на управляющую сетку второй лампы. Сопротивление R_7 и конденсатор C_9 выполняют соответственно ту же работу, что R_4 и C_6 в цепи экранной сетки первой лампы. Громкоговоритель или телефон включен в разрыв анодной цепи второй лампы (в гнезда *Гр*). Можно пользоваться громкоговорителем «Рекорд» или небольшим динамическим громкоговорителем с постоянным магнитом.

О том, как работает такая схема, подробно рассказано на стр. 12—17.

ДЕТАЛИ

В приемнике применены следующие самодельные детали: катушки, дроссель высокой частоты и переключатель диапазонов.

Намотка катушек производится в следующей последовательности. Сначала наматывают средневолновую секцию катушки L_1. Первый ее виток закрепляют на расстоянии 5 *мм* от верхнего края каркаса. Эта секция состоит из 55



Фиг. 24. Устройство катушки, дросселя и переключателя диапазонов.

витков провода ПЭ диаметром 0,4 *мм*. Она занимает на каркасе участок длиной 22 *мм* (фиг. 24,*а*).

Вторую (длинноволновую) секцию катушки L_1 наматывают, отступя на 30 *мм* от конца первой секции. Она состоит из 190 витков провода ПЭ 0,15 *мм*. Обе секции катушки L_1 наматывают в один слой, причем витки укладывают плотно один к другому. Концы обмоток подводят к контактам, сделанным из толстой проволоки и установленным на нижнем крае каркаса.

Катушка обратной связи L_2 содержит 40 витков провода ПЭ 0,15. Ее наматывают в два слоя на бумажное кольцо высотой 8 *мм*. Внутренний диаметр кольца должен быть немного больше наружного диаметра каркаса катушки L_1, чтобы кольцо можно было свободно перемещать по этому

каркасу. Кольцо с катушкой L_2 располагают на каркасе в промежутке между обеими секциями катушки L_1.

Размеры катушек и каркаса указаны на фиг. 24,*а*.

Дроссель высокой частоты наматывают на деревянной болванке диаметром 30 *мм*, в которой вырезаны две кольцевые канавки для обмотки (фиг. 24,*б*). Можно применить и бумажный каркас с четырьмя картонными щечками, между которыми наматывают секции дросселя.

Переключатель диапазонов изготовляют из фанерной или текстолитовой полоски (фиг. 24,*в*). На один конец такой полоски надевают обойму из тонкой латуни или жести. При перестановке переключателя вправо она замкнет два контакта и этим самым выключит из контура длинноволновую секцию катушки L_1. В этом его положении приемник принимает средневолновые станции. Если передвинуть переключатель в противоположную сторону, то обе секции катушки будут работать вместе: приемник включен на длинноволновый диапазон.

Остальные детали приемника — фабричные. Их электрические данные указаны на схеме.

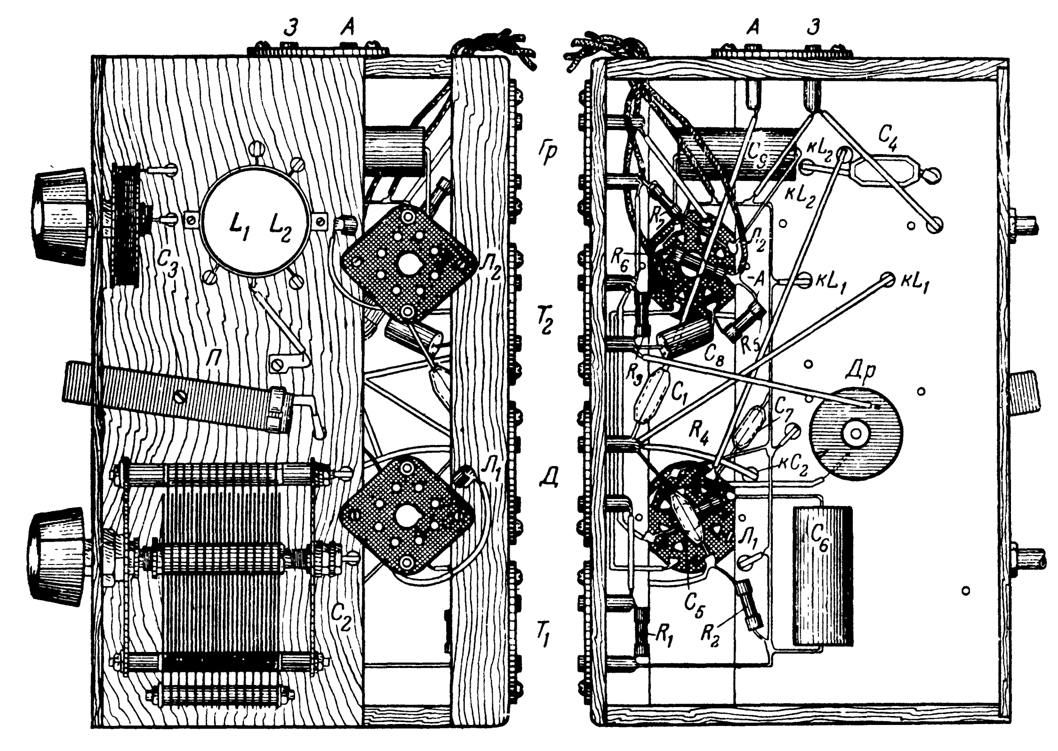
МОНТАЖ

Приемник монтируют на угловом деревянном шасси, размеры которого, а также порядок расположения на нем деталей показаны на монтажной схеме (фиг. 25). На горизонтальной панели шасси устанавливают ламповые панельки, контурную катушку L_1L_2 и переключатель диапазонов *П*. Под шасси располагают все остальные детали, за исключением переменных конденсаторов C_2 и C_3. Их крепят на передней вертикальной панели. На задней стенке шасси расположены гнезда для детектора, телефонных трубок и громкоговорителя, а на боковой — для антенны и заземления. Шнур питания выведен через отверстие сбоку шасси.

НАЛАЖИВАНИЕ

Окончив монтаж приемника, надо тщательно проверить правильность всех соединений и надежность паек. После этого можно подключить батареи, вставить в панельки лампы и приступить к налаживанию схемы.

Прежде всего проверяют действие обратной связи. Если при вращении конденсатора C_3 генерация не будет возникать, то следует обменять местами концы катушки обрат-



Фиг. 25. Монтажная схема простого двухлампового приемника.

ной связи. Возникновение генерации определяют по появлению свиста при настройке на станцию. Этот свист при вращении конденсатора C_3 в определенном месте должен срываться. Возникновение и срыв генерации должны происходить не сразу, а плавно. Этого можно добиться подбором величины конденсатора C_7 и незначительным смещением катушки L_2 вдоль каркаса. Когда расположение на каркасе будет подобрано, катушку слегка приклеивают к нему сургучом или клеем. После этого рекомендуется замерить вольтметром напряжение на электродах ламп. Если показания вольтметра примерно соответствуют величинам, указанным на принципиальной схеме, то можно считать, что приемник налажен удовлетворительно.

ЛАМПЫ И ПИТАНИЕ

Приемник рассчитан на работу с лампами типа 2К2М, 2Ж2М, и СО-241, причем указанные лампы можно применять в любых сочетаниях. Наиболее экономно расходуют питание лампы 2К2М и 2Ж2М: ток накала у них в два раза меньше, чем у лампы СО-241. Поэтому им следует отдать предпочтение.

Общий анодный ток приемника при напряжении на анодах ламп 75 *в* приблизительно равен 2 *ма*, а ток накала при напряжении батареи 1,4 *в*—80 *ма*. Однако, приемник может работать и при анодном напряжении, пониженном до 30—40 *в*. Громкость приема при этом уменьшится. Наоборот, для повышения громкости работы приемника анодное напряжение следует увеличить до 120 *в* и напряжение накала — до 2 *в*. В этом случае придется взять полторы батареи БАС-80 и две БНС-МВД-500, а для регулирования напряжения накала применить реостат сопротивлением 10—15 *ом*. Об устройстве реостата см. стр. 24 и 41.

В целях более экономного расходования батарей местные и мощные станции можно принимать на одну детекторную лампу. Для этого вторую лампу вынимают из панельки, а к гнездам T_2 подключают пьезоэлектрические трубки. При слушании на электромагнитные трубки необходимо удалить сопротивление R_3. Следует учесть, что пьезоэлектрические трубки не проводят постоянный ток. Если их включать в гнезда *Гр* (при приеме дальних станций), то параллельно этим гнездам надо присоединить постоянное сопротивление величиной около 50 000 *ом*.

При желании приемником можно пользоваться как обычным детекторным. Для этого в гнезда *Д* включают кристаллический детектор, а в гнезда T_1 — пьезотрубки. При приеме на электромагнитные трубки надо отсоединить от гнезд T_1 сопротивление R_1.

ОБРАЩЕНИЕ С ПРИЕМНИКОМ

Обращение с приемником несложно. Настраивается он с помощью переменного конденсатора C_2, а громкость регулируется вращением ручки конденсатора обратной связи C_3. Величину этой связи надо подбирать так, чтобы прием происходил на пороге генерации. Тогда передача будет наиболее громкой и чистой. После окончания приема рекомендуется каждый раз отсоединять батареи от приемника. Удобнее всего присоединить к шнуру питания цоколь от старой лампы, а концы цепей питания приемника подключить к обычной ламповой панельке. Это несложное приспособление позволяет, вставляя или вынимая цоколь из ламповой панельки, быстро включать и выключать батареи и гарантирует правильное присоединение батарей к приемнику.

Для приемника желательно применить наружную антенну длиной 15—25 *м* и высотой 8—10 *м*. Местные или ближайшие мощные иногородние станции можно принимать и на комнатную антенну.

4. ТРЕХЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК СЕЛЬСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Эта конструкция отмечена на 7-й Всесоюзной заочной радиовыставке премией за простоту и доступность для самостоятельного изготовления. Автор конструкции — К. П. Кондратов (г. Пушкин, Ленинградской области) [1].

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМНИКА

Приемник может работать как детекторный, одноламповый, двухламповый или трехламповый. При работе на трех лампах он обеспечивает громкоговорящий прием многих станций.

Почти все детали (за исключением нескольких сопротивлений и конденсаторов постоянной емкости) самодельные,

---

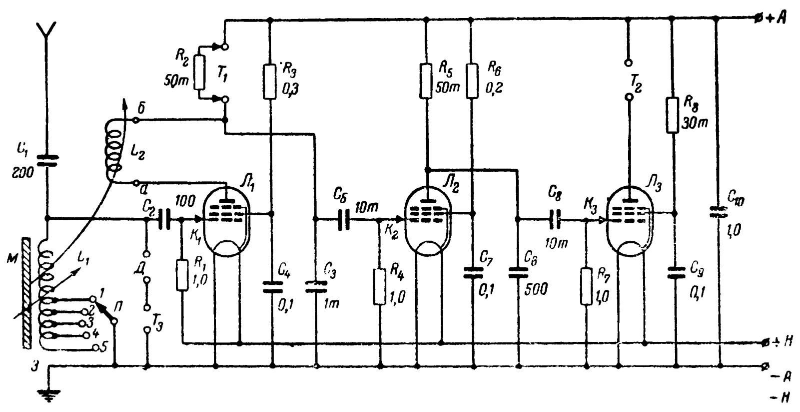
[1] Описан в книге И. П. Жеребцов и К. П. Кондратов „Сельский радиолюбитель".

их можно изготовить из подручных материалов. Так, например, все гнезда, в том числе и ламповые, сделаны из жести от консервных банок, каркасы катушек и ручки управления — из фанеры и дерева.

СХЕМА

Приемник собран по схеме прямого усиления O-V-2 (фиг. 26), т. е. имеет детекторный каскад и два каскада усиления низкой частоты. В нем применены батарейные лампы типа 2К2М, 2Ж2М или СО-241.

В колебательный контур входит секционированная катушка L_1 корзиночного типа, позволяющая грубо настраивать приемник на нужную длину волны. Точная настройка



Фиг. 26. Схема трехлампового приемника сельского радиолюбителя.

осуществляется с помощью металлического диска *М*, надвигающегося на катушку L_1. Катушка L_2 обратной связи — также корзиночного типа.

Переключения схемы осуществляют следующим образом. При желании принимать на кристаллический детектор его включают в гнезда *Д*, а телефонные трубки — в гнезда T_3. Лампы при этом должны быть выключены или вынуты из панелек.

Для перехода на схему O-V-O в гнезда T_1 вместо сопротивления включают телефонные трубки, а лампу $Л_1$ вставляют в свою панельку.

Чтобы переключить приемник на схему O-V-1, нужно телефонные трубки переставить в гнезда T_2, а сопротивле-

ние R_2 включить в гнезда T_1; в панельки, кроме лампы $Л_1$ вставляют и лампу $Л_3$. Провод, подведенный к управляющей сетке лампы $Л_2$, необходимо соединить с управляющей сеткой лампы $Л_3$ приемника.

При переходе на три лампы все соединения должны быть выполнены так, как указано на принципиальной и монтажной схемах. Антенна и заземление не переключаются.

Не рекомендуется делать чрезмерно большую антенну. Наиболее подходит Г-образная антенна высотой 8—15 *м* и длиной 20—30 *м*.

Для увеличения громкости и лучшей отстройки от мешающих приему близких радиостанций приемник имеет обратную связь, осуществляемую посредством приближения катушки L_2 к катушке L_1.

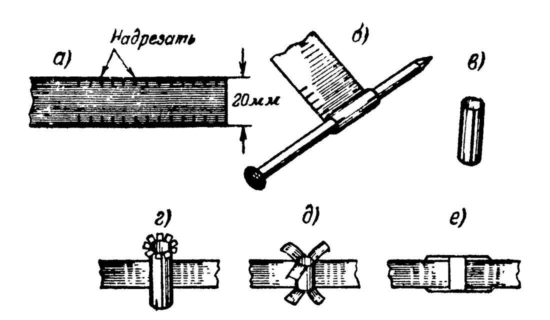
ДЕТАЛИ

Гнезда служат для подключения к приемнику антенны, заземления, детектора и телефонов или громкоговорителя. Их можно сделать из жести. На фиг. 27 последовательно изображены все этапы изготовления гнезд: *а*) вырезать полоску из жести; *б*, *в*) на гвозде диаметром 4 *мм* согнуть трубочки (всего их нужно 10 штук); *г*) вставить эти трубочки в отверстия для гнезд в крышке ящика так, чтобы они выступали с той и другой стороны крышки; *д*) надрезы на обоих выступающих концах трубочки отогнуть во все стороны и *е*) подбить их молотком к крышке.

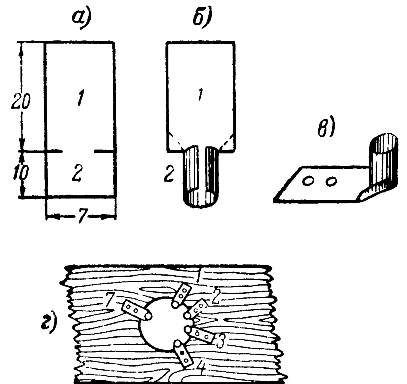
Штепсельные вилки изготовляют также из жести в виде трубочек диаметром 4 *мм*. В них вставляют концы проводов от антенны, заземления, репродуктора, и затем концы трубочек сжимают плоскогубцами.

Ламповые держатели заменяют ламповую панель. Способ их изготовления изображен на фиг. 28. Из жести нужно нарезать 15 пластинок *а* (по 5 шт. для каждой лампы). В каждой пластинке делают ножницами надрезы на расстоянии 10 *мм*. Надрезанную часть пластинки сгибают на гвозде в трубку *б*, диаметром около 2 *мм*, которую затем отгибают под прямым углом к остальной части пластинки. Выступы пластинки около трубочки также пригибают к ней вплотную (*б*,*в*).

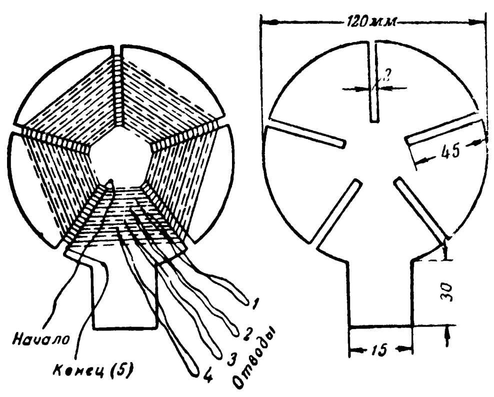
На пластинке делают два отверстия на расстоянии от 2-х до 5 *мм* от края, после чего держатели гвоздями или



Фиг. 27. Устройство гнезд.



Фиг. 28. Устройство ламповых держателей.



Фиг. 29. Устройство катушки.

шурупами прикрепляют к внутренней стороне крышки, как показано на фиг. 28,*г*.

В крышке предварительно вырезают отверстия по диаметру цоколя лампы. На внешнюю сторону крышки выйдут трубочки, в них вставляют штырьки лампы.

Катушки изготовляют корзиночного типа. Сначала нужно вырезать два диска из картона или сухой фанеры толщиной 4 *мм*.

Диаметр диска для катушки L_1 — 120 *мм*. По радиусам в нем делают пять прорезей длиной 45 *мм* и шириной 2—3 *мм* на равных расстояниях одну от другой. У диска необходимо оставить выступ-лапку для крепления катушки (фиг. 29).

Для катушки L_1 требуется изолированный провод диаметром от 0,15 до 0,25 *мм*. Наматывать катушку следует так же как и для приемника, описанного в начале книги (фиг. 9).

Катушка L_1 имеет 250 витков с отводами к переключателю от 50, 100, 150, 200 и 250 витков. Для отводов провод не обрывают, а свертывают в петлю длиной примерно 200 *мм*, после чего продолжают намотку. Необходимо все петли делать с одной стороны диска, так как с противоположной стороны катушки будет передвигаться металлический диск. Отводы надо занумеровать. Конец катушки закрепляют на краю диска так же, как и начало (пропускают в два отверстия).

Катушку L_2 наматывают на диске диаметром 80 *мм*. Он также имеет пять прорезей длиной по 30 *мм* и лапку для крепления. Намотку ведут подобным же способом, но без отводов. Провод можно применить тот же или меньшего диаметра. Всего наматывают 80 витков.

Диск настройки диаметром 90 *мм* делают из алюминия, цинка или меди толщиной в 1 *мм*. Из железа диск делать нельзя.

Переключатель диапазонов (фиг. 30). На гвоздь диаметром 1,5 *мм* и длиной 50 *мм*, у самой его шляпки, наматывают жестяную ленту шириной 10—12 *мм*. Излишек ленты отрезают, оставив кончик в 2—3 *мм*. Затем в передней стенке ящика просверливают отверстие диаметром 4—5 *мм* и в него, с внутренней стороны, вставляют гвоздь так, чтобы жестяная трубка служила втулкой. Выступающую наружу часть гвоздя сгибают под прямым углом. Она служит ручкой переключателя. Для контактов из

жести нарезают пластинки длиной 20 *мм* и шириной 6 *мм*. Концы их заостряют.

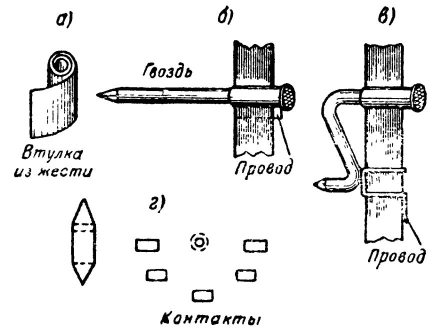
По дуге, описываемой концом переключателя, в передней стенке ящика ножом или шилом прокалывают отверстия. С помощью молотка в них загоняют контактные пластинки так, чтобы они прошли насквозь (фиг. 30,*в* и *г*).

Остальное ясно из рисунка.

Ящик изготовляют из хорошо просушенных досок или фанеры толщиной 8—10 *мм*. Верхняя и задняя крышки — съемные. Размеры ящика и разметка верхней панели показаны на фиг. 31.

Крепление катушек и диска настройки.

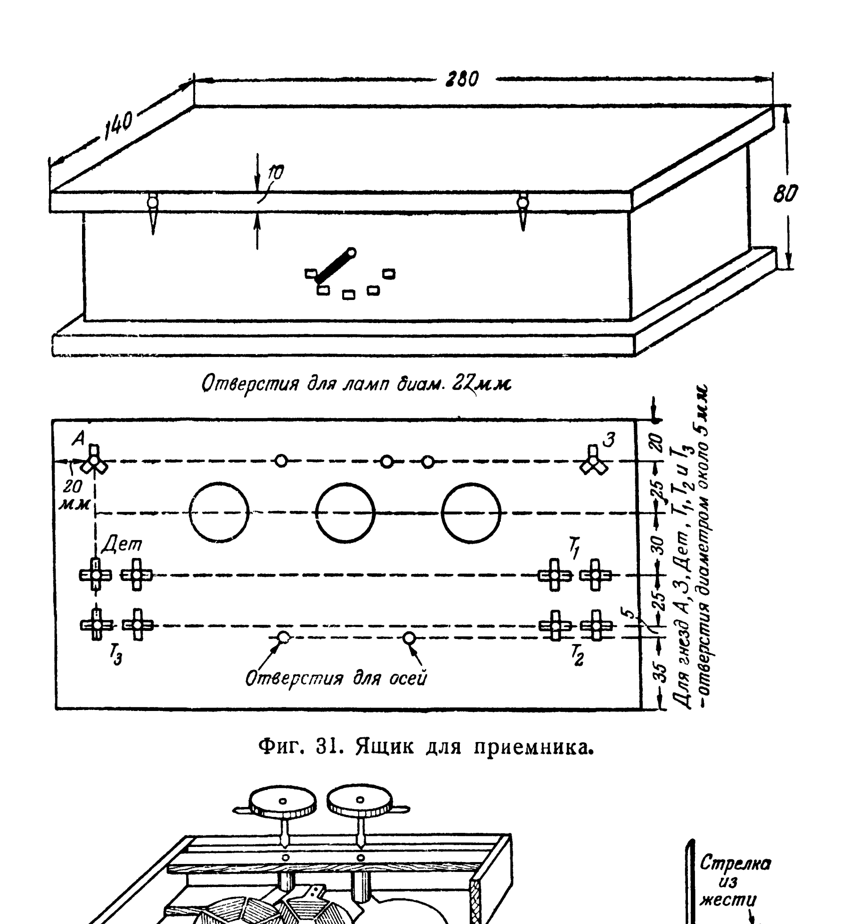
Ко дну ящика у его передней стенки прибивают планку длиною 140 *мм*, шириною 20 *мм* и толщиною 10 *мм* (фиг. 32). К этой планке с помощью лапки прикрепляют катушку L_1.



Фиг. 30. Переключатель диапазонов.

На расстоянии 5 *мм* от передней стенки на уровне крышки ящика крепят деревянную планку шириною 20 *мм* и толщиною 10 *мм*. В планке на расстоянии 90 *мм* от ее концов просверливают два отверстия диаметром в 2—3 *мм* для металлических осей вращения ручек настройки. Такие же отверстия на таких же расстояниях делают в верхней и нижней крышках ящика. Затем, от круглой палочки диаметром 17—20 *мм* отпиливают 2 стойки, к которым снизу гвоздиками крепят лапки катушки L_2 и диска настройки M. Катушку L_2 располагают выше катушки L_1, а диск M — ниже катушки L_1. Необходимо так подобрать длину стоек, чтобы катушка L_2 и диск при вращении не задевали витков катушки L_1. Примерная длина стоек: около 30 *мм* для катушки L_2 и около 40 *мм* для диска.

Затем следует взять два гвоздя длиной примерно 40 *мм* и диаметром 2 *мм*, вставить их в отверстия нижней крышки и забить в стойки сквозь лапки катушки L_2 и диска. Тогда катушка L_2 и диск окажутся закрепленными снизу, но вращение их будет возможно. Найдя правильные центры



Фиг. 31. Ящик для приемника.

Фиг. 32. Крепление катушек и диска настройки.

вращения катушки и диска, в стойках катушки и диска через отверстия в верхней планке делают по глубокому отверстию для осей ручек настройки. Ручки настройки изготовляют из деревянной болванки диаметром 30—40 *мм*, от которой отпиливают два кружка толщиной по 10—13 *мм*. В качестве осей для ручек лучше всего взять два кусочка железной проволоки диаметром 2—3 *мм* и длиной 50—55 *мм*.

Их концы расплющивают молотком и загоняют в центры ручек, после чего расплющивают и оставшиеся концы. Указательные стрелки вырезают из жести и крепят на ручках.

Пропустив оси ручек через отверстия в верхней крышке ящика и в верхней планке, их слегка вбивают в стойки катушки L_2 и диска M так, чтобы можно было перемещать последние относительно катушки L_1. Однако, перед началом электрического монтажа ручки надо вынуть, иначе они не позволят снять верхнюю крышку.

МОНТАЖ

Монтаж начинают с подключения отводов катушки L_1 к контактам переключателя $П$ и с припайки проводника к втулке рычага переключателя. У отводов катушки L_1 тщательно зачищают от изоляции концы петель и припаивают их к лепесткам контактов по порядку. Начало катушки L_1 и концы катушки L_2 закрепляют на верхней планке ящика с помощью скобочек из жести, вбитых в планку. После этого, совершенно отдельно от всего ящика, можно производить монтаж на внутренней стороне верхней крышки, как показано на монтажной схеме (фиг. 33).

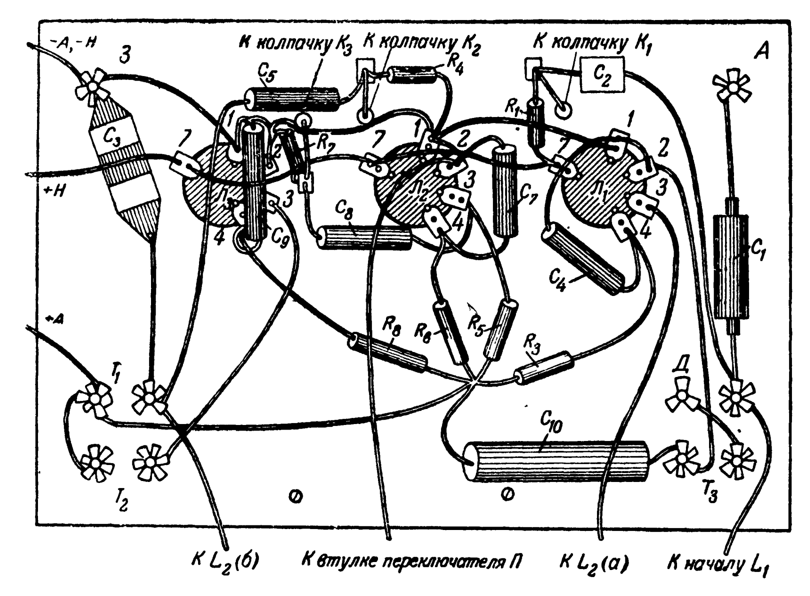
К сопротивлению R_2 припаивают две жестяные вилки для включения его в случае необходимости в гнезда T_1.

Концы провода катушки L_2 оставляют подлиннее и свивают в спирали, чтобы предохранить их от быстрого перетирания при вращении катушки.

Выводы к сеткам ламп делают изолированными проводниками. На концы их желательно припаять по колечку из жестяной ленты шириной 5—6 *мм*. Для этих проводов в крышке ящика просверливают отверстия. Вывод к сетке второй лампы делают такой длины, чтобы его можно было присоединять к контакту сетки лампы $Л_3$ (при двухламповой схеме).

Если приемник монтируют как одноламповый, то детали схемы R_2, C_5, R_4 и все прочие вправо от них на принципиальной схеме — излишни. Если приемник монтируют как двухламповый, то не нужны следующие детали: R_4, R_5, R_6, C_6, C_7 и C_8. Тогда в схеме будут работать лампы $Л_1$ и $Л_3$; провод K_2 присоединяют к контакту сетки лампы $Л_3$.

Ниже указаны пределы допустимых изменений величин сопротивлений и емкостей в схеме данного приемника.



Фиг. 33. Монтажная схема приемника сельского радиолюбителя.

Конденсаторы: C_1 — от 150 до 500 *мкмкф*; C_2 — от 80 до 150 *мкмкф*; C_3 — от 500 до 1 500 *мкмкф*; C_4 — от 0,1 *мкф* и больше; C_5 — от 5 000 *мкмкф* и больше; C_6 — от 500 до 1 000 *мкмкф*; C_7 — от 0,1 *мкф* и больше; C_8 — от 5 000 *мкмкф* и больше; C_9 — от 0,1 *мкф* и больше; C_{10} — от 1 *мкф* и больше. Сопротивления: R_1 — от 1 до 2 *мгом*; R_2 — от 40 000 до 60 000 *ом*; R_3 — от 0,25 до 0,3 *мгом*; R_4 — от 0,5 до 5 *мгом*; R_5 — так же как и R_2; R_6 — от 0,2 до 0,25 *мгом*; R_7 — от 0,5 до 5 *мгом*; R_8 — от 20 000 до 50 000 *ом*.

НАЛАЖИВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Когда к приемнику присоединены антенна, заземление и источники питания, то в гнезда $Т_2$ включают телефон (лучше настраиваться сначала на наушники, а потом уже заменить их громкоговорителем) и в гнездо $Т_1$ — сопротивление R_2.

Теперь можно приступить к настройке на радиостанции. Для этого катушку обратной связи L_2 поворотом ее ручки против часовой стрелки сближают с катушкой L_1. Переме-

щая переключатель *П* и одновременно вращая диск *М*, добиваются слышимости какой-либо станции. Если концы катушки обратной связи L_2 подключены правильно, то при настройке на станцию в телефоне или репродукторе появится свист генерации, устранить который можно, отводя катушку L_2 от катушки L_1. Это делают до тех пор, пока свист не прекратится. Затем снова подстраиваются на волну станции диском. При этом катушку L_2 следует устанавливать возможно ближе к катушке L_1, но не допускать свиста, мешающего приему. Если сближение катушек L_2 и L_1 вызывает не усиление громкости, а ослабление ее, и свист не появляется, то это означает, что концы катушки L_1 подключены неправильно. Тогда их необходимо обменять местами, т. е. тот конец, который был присоединен к аноду $Л_1$, присоединить к гнезду T_1, а конец, ранее присоединенный к гнезду T_1, — к аноду $Л_1$.

Если приемник сделан точно по схеме, лампы исправны и напряжение батарей достаточно, то он должен работать сразу же после включения. При выключении приемника нужно заземлить антенну и отсоединить провода плюса накала и плюса анода от источников питания.

Для питания нитей накала приемника соединяют параллельно 3 элемента типа 3С; напряжение их будет 1,5 *в*, а емкость — около 90 *ач*. Для анода применяют батарею БАС-60 или БС МВД-45. Можно использовать также батарею, составленную из 10 соединенных последовательно батареек от карманного фонаря.

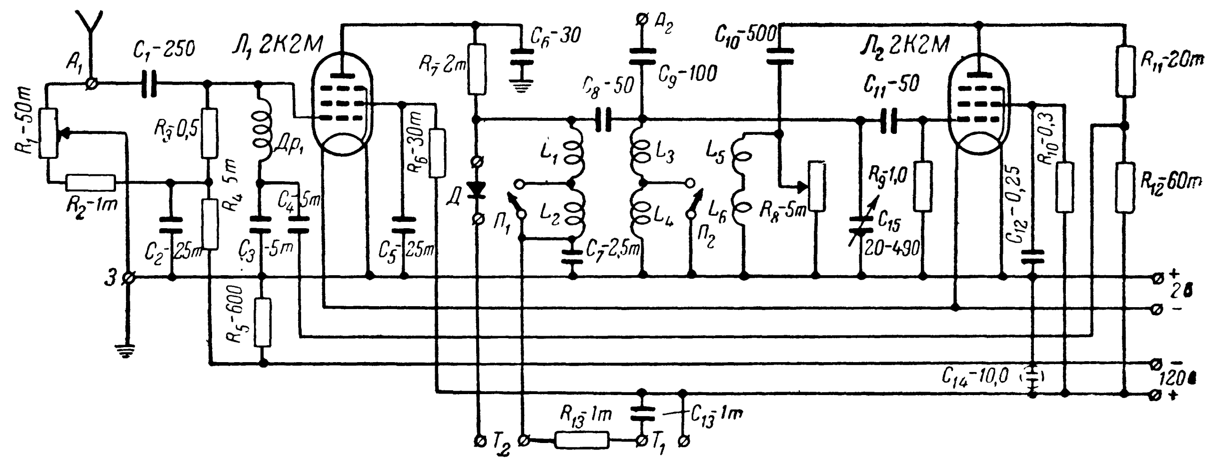
5. ДВУХЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК 1-V-1 ДЛЯ МЕСТНОГО ПРИЕМА

Двухламповый батарейный приемник, сконструированный ленинградским радиолюбителем И. А. Спировым, отмечен премией на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке[1]. Это сравнительно простой приемник, предназначенный, главным образом, для приема местных станций на маломощный громкоговоритель («Рекорд»).

СХЕМА

Приемник является двухламповым регенератором на лампах типа 2К2М (фиг. 34). Однако, применение рефлексной схемы делает его равноценным трехламповому регене-

[1] «Радио», № 11, 1949.



Фиг. 34. Схема приемника.

ратору, собранному по схеме 1-V-1. Исключение из схемы третьей лампы дает экономию в расходовании электрического тока. Рефлексная схема работает в основном так же, как и обычная регенеративная. Поступающие из антенны колебания высокой частоты усиливаются первой лампой и затем подаются к сетке второй лампы, выполняющей функции обычного сеточного детектора с регулируемой обратной связью.

В результате детектирования в анодной цепи этой лампы выделяются колебания низкой частоты. В обычной схеме 1-V-1 эти колебания подводятся к сетке третьей лампы, выполняющей функции усилителя низкой частоты. В рассматриваемой здесь рефлексной схеме нет третьей лампы. Ее функции выполняет первая лампа, которая одновременно служит усилителем колебаний высокой частоты. Выделяющиеся на анодной нагрузке второй лампы колебания низкой частоты через конденсатор C_4 и дроссель $Др_1$ подводятся к сетке лампы и усиливаются ею. Громкоговоритель включают в ее анодную цепь (гнезда T_1).

Входной контур приемника, состоящий из дросселя $Др_1$ и конденсатора C_3 не настраивается. Связь антенны с приемником осуществляется через конденсатор C_1. На входе приемника включен регулятор громкости R_1. Вместе с сопротивлениями R_2 и R_4 он образует потенциометр, с которого через сопротивление R_3 на сетку первой лампы подается напряжение смещения. Величина этого напряжения изменяется в зависимости от положения движка сопротивления R_1. Когда из антенны поступают сильные сигналы, их ослабляют поворотом ручки регулятора громкости; одновременно возрастает смещение на сетке лампы. Наоборот, при приеме очень слабых сигналов, когда регулятор R_1 приходится устанавливать на наибольшую громкость, на сетку лампы подается минимальное смещение. Так, одновременно с регулированием величины напряжения сигнала на входе, регулируется и напряжение смещения на сетке первой лампы.

Через сопротивление R_7 в анодную цепь первой лампы приемника включен ненастраивающийся контур $L_1 L_2$, связанный индуктивно и через емкости C_7 и C_8 с настраивающимся колебательным контуром $L_3 L_4 C_{15}$ второй лампы.

Цепь, состоящая из конденсатора C_{10} и катушек L_5 и L_6, служит для подачи обратной связи. Величина обратной связи регулируется переменным сопротивлением R_8.

Колебания низкой частоты из анодной цепи первой лампы подводятся к громкоговорителю через сопротивление R_7, катушки L_1, L_2 и сопротивление R_{13}. Громкоговоритель включают в гнезда T_1.

На принципиальной схеме видно, что этот приемник может работать и как обычный детекторный радиоприемник. Для этого необходимо антенну присоединить к зажиму A_2, вставить в гнезда *Д* детектор, а в гнезда T_2 включить телефонные трубки. Лампы приемника при этом должны быть погашены.

Таковы особенности схемы описываемого приемника. Его колебательный контур L_3 L_4 C_{15} рассчитан на плавное перекрытие средневолнового (200—550 *м*) и длинноволнового (750—2 000 *м*) диапазонов.

Для приемника необходима наружная антенна с длиной горизонтальной части около 15—20 *м*. С такой антенной можно слушать на громкоговоритель «Рекорд» не только местную, но и некоторые мощные иногородние станции.

Для питания ламп нужна батарея накала напряжением 2 *в* (два элемента типа 6СМВД) и анодная батарея напряжением 100—120 *в*. Такую батарею можно составить из двух батарей БАС-60, соединив их последовательно, или из двух неполных батарей БАС-80 (половину одной батареи оставляют невключенной в приемник).

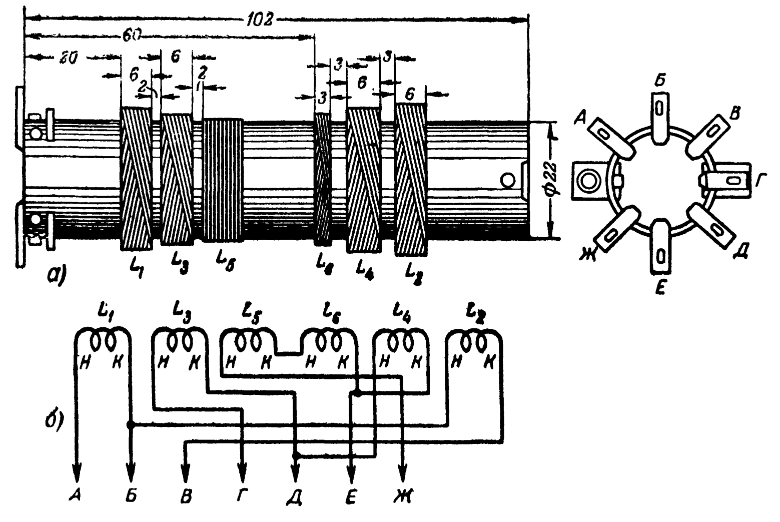
ДЕТАЛИ

Для сборки приемника требуется немного деталей, причем большая их часть — готовые фабричные. Самому придется сделать только катушки и дроссель $Др_1$.

Плавная настройка осуществляется переменным конденсатором C_{15}. с твердым диэлектриком; его емкость 20—490 *мкмкф*. Вместо него можно применить обычный воздушный конденсатор емкостью около 500 *мкмкф*. В качестве переключателя диапазонов $П_1$ $П_2$ использован обычный двухполюсный выключатель. Все прочие детали: постоянные сопротивления, конденсаторы и ламповые панельки — стандартные, фабричного изготовления.

Дроссель $Др_1$ высокой частоты намотан на картонном каркасе диаметром 13 *мм* и длиной 30 *мм*. Его обмотка — типа «Универсаль» — содержит 650 витков провода ПЭШО 0,1 *мм*; ширина намотки — 9 *мм*.

Катушки L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 и L_6 наматывают на общем картонном каркасе диаметром 22 *мм* и пропитывают рас-



Фиг. 35. Устройство катушек.

плавленным парафином. Данные витков катушек приведены в таблице, а их размеры указаны на фиг. 35. Обмотки катушек L_1, L_2, L_3 и L_4 наматывают в одном направлении, а катушек L_5 и L_6 — в обратном направлении.

Таблица данных витков катушек

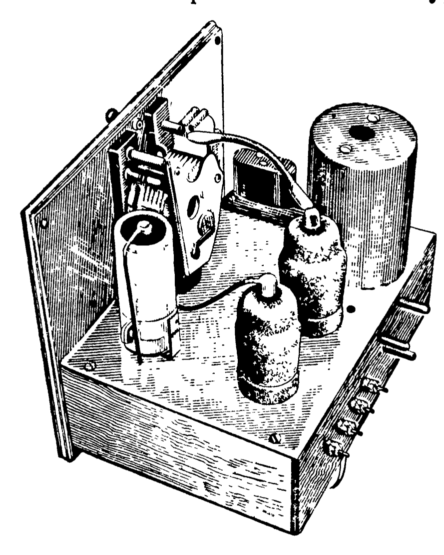
Катушки	Наименование катушек	Намотка	Марка и диаметр провода	Число витков
L_1	Анодная средних волн	„Универсаль"	ПЭШО 0,1	200
L_2	Анодная длинных волн	„Универсаль"	ПЭШО 0,1	450
L_3	Контурная средних волн	„Универсаль"	ПЭШО 0,21	80
L_4	Контурная длинных волн	„Универсаль"	ПЭШО 0,15	270
L_5	Обратная связь	Однослойная цилиндрическая	ПЭШО 0,1	30
L_6	Обратная связь	„Универсаль"	ПЭШО 0,1	60

Электрические величины остальных деталей указаны на принципиальной схеме.

Для регулирования накала нитей ламп конструктор приемника не предусмотрел никакого приспособления. Это весьма существенное упущение, так как при непосредственном включении батареи в 3 *в* в цепь накала ламп их нити быстро потеряют эмиссию. Поэтому применение реостата накала сопротивлением около 15—20 *ом* следует считать обязательным.

КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивное выполнение приемника очень несложно. Как видно на фиг. 36, шасси приемника сделано из дерева и только к верхней его части шурупами прикреплен металлический экран. Таким же экраном снабжена и передняя панель приемника.



Фиг. 36. Расположение деталей приемника.

Сверху шасси расположены лампы, заключенные в экран катушки, электролитический конденсатор C_{14} и детектор. Переменный конденсатор C_{15} установлен на передней панели ящика, которая прикреплена к шасси и составляет с ним одно целое. Остальные детали схемы размещены под шасси, а зажимы для присоединения батарей, антенны и заземления — на задней его стенке.

Шасси вставлено в ящик (без передней стенки) размером $180 \times 140 \times 165$ *мм*, сделанный так же, как и шасси, из 8-миллиметровой фанеры.

На лицевой стороне передней панели в центре расположена ручка переменного конденсатора с насаженной на ее ось прозрачной шкалой настройки из плексигласа. Внизу слева находится ручка регулятора громкости R_1, в середине — ручка диапазонного переключателя $П_1$ $П_2$ и справа — ручка регулятора обратной связи. Вдоль нижнего края панели установлены гнезда T_1 и T_2.

Радиолюбители, которые будут собирать такой приемник, могут по своему усмотрению изменить как конструкцию, так и внешнее оформление. Необходимо только, чтобы каждое вносимое изменение способствовало упрощению и усовершенствованию приемника.

6. ДВУХЛАМПОВЫЙ БАТАРЕЙНЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН РЛ-8

Супер РЛ-8 [1] представляет собой весьма простой и экономичный двухламповый супергетеродин с питанием от батарей. Приемник имеет четыре диапазона: общий — длинноволновый, охватывающий волны от 200 до 2 000 *м*, и три растянутых коротковолновых — 25-, 31- и 42-метровый. Прием осуществляется на телефонные трубки, но добавление еще одной лампы позволит принимать мощные радиостанции на громкоговоритель.

СХЕМА

Схема приемника изображена на фиг. 37. Первая его лампа — преобразователь типа СБ-242, вторая — пентод высокой частоты типа 2К2М (можно 2Ж2М), используемый в качестве детектора.

Чтобы облегчить постройку и налаживание приемника, а также удешевить его, схема несколько упрощена по сравнению с обычным супером.

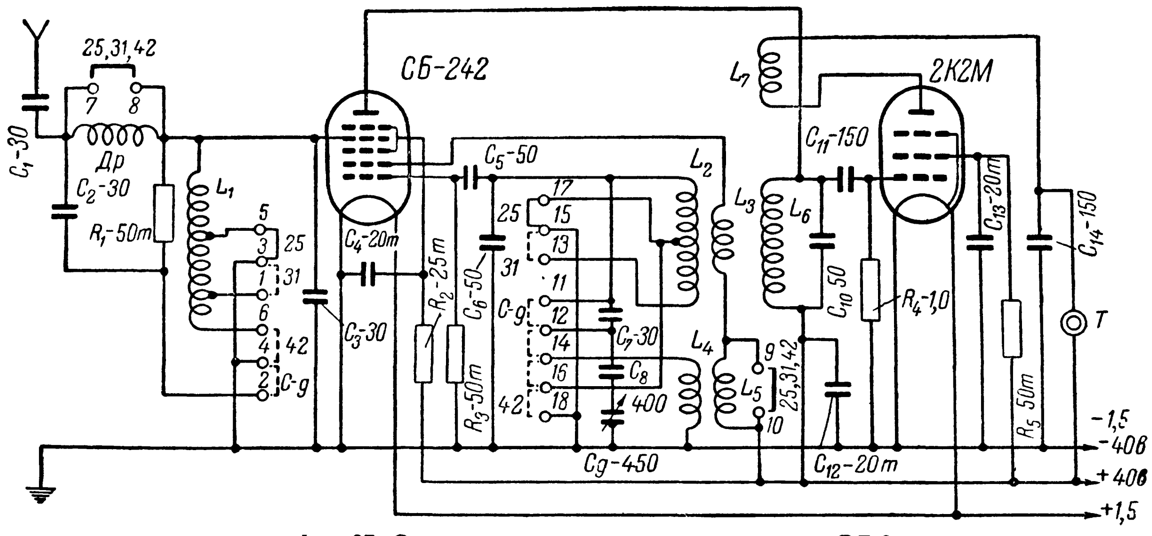
Согласование настройки входных и гетеродинных контуров представляет для начинающих радиолюбителей одну из основных трудностей при налаживании супера. Чтобы устранить ее, вход приемника сделан ненастраивающимся (без контура).

В приемнике применена высокая промежуточная частота — 2 300 *кгц*. Это повышает избирательность приемника и позволяет настраиваться на станции средневолнового и длинноволнового диапазонов одной катушкой без переключения. Чтобы при работе приемника на средне-длинноволновом диапазоне не прослушивались станции другого диапазона, в цепь антенны включен фильтр, состоящий из дросселя *Др* и постоянного конденсатора C_2.

Сопротивление R_1 нужно для того, чтобы в средне-длинноволновом диапазоне управляющая сетка лампы СБ-242

---

[1] «Радио», № 1, 1948.



Фиг. 37. Схема двухлампового супергетеродина РЛ-8.

не была оторвана от ее катода. Иначе лампа окажется запертой и работать не будет.

При переключении на коротковолновые диапазоны дроссель *Др* замыкают накоротко переключателем *7—8*, а на вход приемника включают колебательный контур. Он состоит из конденсатора постоянной емкости C_3 и соответствующей части катушки L_1. Например, при приеме волн 25-метрового диапазона замкнут переключатель *3—5*, и в цепь включена часть катушки L_1 от ее начала и до отвода, соединенного с контактом 5 переключателя. Подобным же образом легко проследить все включения катушек. Цифра или буквы *с-д* (средне-длинноволновый), стоящие около скобы переключателя, показывают, что в данном диапазоне соответствующие контакты переключателя замкнуты, в других диапазонах — разомкнуты. Например, контакты *7—8* замкнуты при приеме в 25-, 31- и 42-метровом диапазонах и разомкнуты при приеме средне-длинноволнового диапазона. Контакты *2—4* замкнуты в средне-длинноволновом диапазоне и разомкнуты во всех других.

Данные катушки L_1 и конденсатора C_3 подобраны так, чтобы входной контур в каждом из коротковолновых диапазонов оказался настроенным примерно на среднюю частоту этого диапазона.

В гетеродинном контуре средне-длинноволнового диапазона работают катушка L_4, переменный конденсатор C_9, последовательно соединенный с конденсатором C_8, и катушка обратной связи L_5. В коротковолновых диапазонах работает та или иная часть катушки L_2, а последовательно с переменным конденсатором C_9 включается конденсатор C_7. Включение конденсаторов C_7 и C_8 в различных диапазонах обеспечивает нужное перекрытие, так как емкость переменного конденсатора C_9 слишком велика. Для увеличения начальной емкости конденсатора C_9 параллельно ему (на всех диапазонах) присоединяется постоянный конденсатор C_6.

Для приема в диапазонах 25 и 42 *м* используется одна и та же секция катушки L_2. В диапазоне 25 *м* гетеродин настраивается на частоты ниже принимаемой частоты, а в диапазоне 42 *м* — выше принимаемой частоты.

В анодной цепи лампы СБ-242 находится контур L_6C_{10}, настроенный на промежуточную частоту 2 300 *кгц*. Специального усилителя промежуточной частоты в приемнике нет. В нем применены сеточное детектирование и регулируемая

обратная связь на промежуточной частоте, что дает большой выигрыш в усилении. Обратная связь подается из анодной цепи детекторной лампы 2К2М с помощью катушки L_7. Величина обратной связи регулируется вращением катушки L_7.

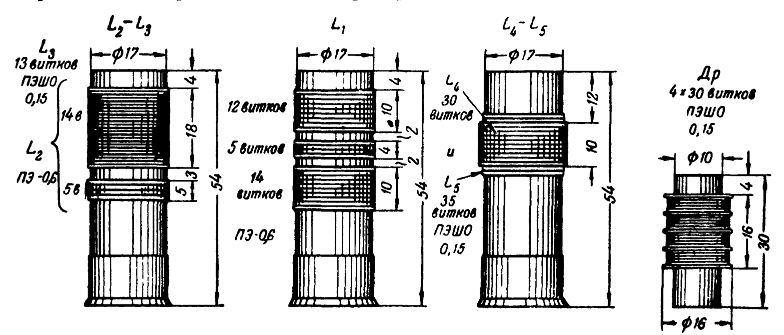
Напряжение на экранные сетки ламп подается через сопротивления R_2 и R_5. Сопротивления R_3 и R_4 — утечки сеток. Конденсаторы C_5 и C_{11} — сеточные; конденсаторы C_4, C_{12}, C_{13} и C_{14} — блокировочные; T — телефонные гнезда.

Для питания приемника нужен один элемент накала напряжением в 1,5 *в* и анодная сороковольтовая батарея. Приемник работает до тех пор, пока напряжение накала не упадет, примерно, до 1,1 *в*. Если для питания будет применена анодная батарея с напряжением больше 40 *в*, то напряжение накала придется увеличить до 2 *в*.

Ток накала приемника при напряжении накала 1,3 *в* — 0,18 *а*. Анодный ток при напряжении 40 *в* — 3 *ма*.

ДЕТАЛИ

Катушки. Все катушки приемника намотаны на гильзах от охотничьих патронов диаметром 17 *мм*. Размеры каркасов, марки и диаметр проводов, а также количество

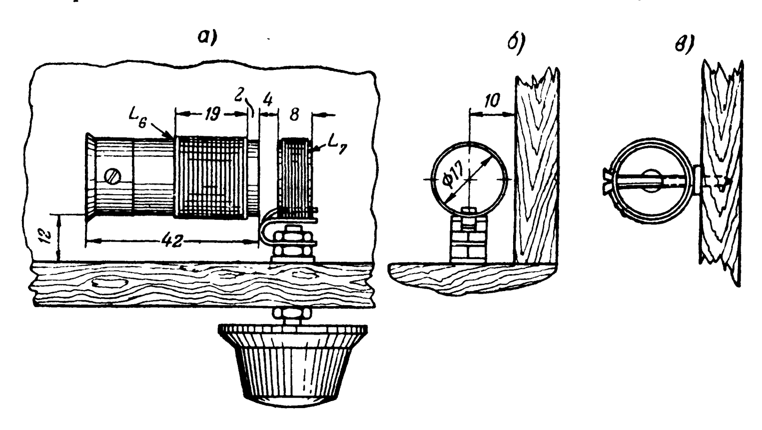


Фиг. 38. Устройство катушек и дросселя.

витков обмоток приведены на фиг. 38. Небольшие отступления от указанных диаметров проводов допустимы. Обмотки коротковолновых катушек L_1 и L_2 выполнены принудительным шагом, т. е. витки уложены не один к другому, а отступя на толщину провода. Верхние концы обмоток — начало катушек. Они идут к соответствующим сеткам лампы

СБ-242, а отводы и другие концы обмоток подведены к лепесткам переключателя. Витки катушки обратной связи L_3 намотаны в том же направлении в промежутках между витками первой секции катушки L_2. Начало катушки L_3 присоединено к катушке L_5, а ее конец — к аноду гетеродина.

Катушки L_4 и L_5 контура гетеродина средне-длинноволнового диапазона намотаны одна поверх другой. Сначала на каркас наматывают вплотную виток к витку катушку



Фиг. 39. Устройство катушек L_6 и L_7.

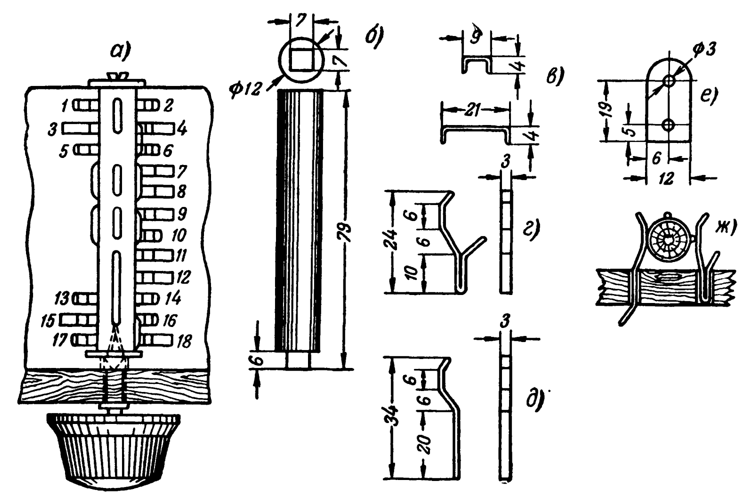
обратной связи L_5, затем обмотку покрывают бумажной прокладкой, поверх которой наматывают в том же направлении катушку L_4. Дроссель *Др* наматывают на каркасе диаметром 10 *мм* «внавал» по 30 витков в каждой из четырех его секций.

Катушка контура промежуточной частоты L_6 (фиг. 39,*а*) намотана на обрезанной до размера 42 *мм* гильзе от охотничьего патрона в один слой виток к витку проводом ПЭШО 0,15. Можно применить и другой провод, несколько отличающийся по диаметру и изоляции. Катушка эта состоит из 75 витков. Ее крепят шурупом к горизонтальной панели, как показано на фиг. 39,*в*. Между гильзой и панелью прокладывают шайбу толщиной 2 *мм*.

Катушку обратной связи L_7 делают подвижной. Наматывают ее на кольце, отрезанном от той же гильзы, на которой намотана катушка L_6. Ширина кольца — 8 *мм*. Намотка

состоит из 40 витков провода ПЭШО 0,15 и произведена в два слоя по 20 витков в каждом. Намотку на катушке обратной связи закрепляют парафином или воском. Выводы от катушки делают многожильным проводником.

Механизм для вращения катушки обратной связи выполнен следующим образом. В передней панели укреплена втулка внутренним диаметром 4 *мм*. В качестве такой втулки можно использовать обрезанное телефонное гнездо. Через втулку проходит ось, один конец которой закреплен в ручке, а на другом конце находятся две гайки. Между



Фиг. 40. Устройство переключателя диапазонов.

гайками зажата металлическая скобочка, к которой и крепят катушку (фиг. 39,*а* и *б*). Для предохранения намотки от повреждения катушку следует обернуть полоской бумаги. Чтобы ограничить вращение катушки в нужных пределах, в переднюю панель вколачивают шпильки (граммофонные иголки), в которые упирается скобочка в крайних положениях.

П е р е к л ю ч а т е л ь д и а п а з о н о в — самодельный. Он состоит из вращающегося цилиндра (фиг. 40,*б*), на котором находятся перемычки *в*, закорачивающие лепестки. Цилиндр сделан из обычной деревянной канцелярской ручки. На ручке переключателя делают указатель, поль-

зуясь которыми можно устанавливать переключатель в нужное положение.

Передняя ось цилиндра — длинный шуруп диаметром 4 *мм* — вращается во втулке, вставленной в переднюю панель. Задним подшипником для цилиндра служит планка *е*, а задней осью — обычный шуруп. Перемычки *в* изготовлены из проволоки диаметром 1,5 *мм*. Девять коротких перемычек замыкают по два лепестка и одна длинная замыкает сразу четыре лепестка. Расположение перемычек видно на общем плане переключателя *а*.

Лепестки переключателя делают из полосок фосфористой бронзы или хорошо пружинящей латуни толщиной 0,25—0,3 *мм*. Лепестки одного типа *г* предназначены для монтажа под горизонтальной панелью, а другого *д* — сверху панели, где находятся катушки. Крепят лепестки непосредственно к горизонтальной панели. Для этого в ней сверлят ряд отверстий на расстоянии 6 *мм* одно от другого. Таких рядов два, по одному с каждой стороны цилиндра. Расстояние между рядами — 18 *мм*. Лепестки вставляют в отверстия так, чтобы изгиб приходился на уровне панели, и закрепляют деревянными клинышками. Такое крепление просто и в то же время очень прочно. Сеточный лепесток № 11 в месте крепления обертывают полоской изоляционного материала. Остальные лепестки изолировать от дерева не нужно.

Проследим теперь, как происходит коммутация. В первом положении (диапазон 25 *м*) замкнуты лепестки *3* и *5*, т. е. заземляется отвод на катушке L_1, соответствующий данному диапазону. Далее замыкаются лепестки *7* и *8*, закорачивающие дроссель входного фильтра *Др*. Замыкаются лепестки *9* и *10* — закорачивается катушка L_5 обратной связи гетеродина диапазона 200—2 000 *м*. Замыкание лепестков *7*, *8* и *9*, *10* повторяется на всех трех коротковолновых диапазонах. Наконец, замыкаются лепестки *15* и *17*, т. е. заземляется отвод на катушке L_2, соответствующий 25-метровому диапазону.

Во втором положении, помимо лепестков *7*, *8* и *9*, *10*, замыкаются лепестки *1*, *3* и *13*, *15*, заземляя отводы на катушках L_1 и L_2, соответствующие диапазону 31 *м*. В третьем положении (диапазон 42 *м*) замкнуты лепестки: *7*, *8*; *9*, *10*; *4*, *6* и *16*, *18*. В четвертом положении (диапазон 200—2 000 *м*) картина несколько изменяется. Замыкаются лепестки *2* и *4*, т. е. заземляется нижний конец входного

фильтра. Лепестки *7*, *8* и *9*, *10* разомкнуты, тем самым включаются дроссель фильтра *Др* и катушка обратной связи L_5 и, наконец, замыкаются сразу четыре лепестка *11*, *12*, *14* и *16*. При этом закорачивается конденсатор C_8, который служит для растягивания на коротковолновых диапазонах, и включается катушка гетеродина L_4. Замыкание лепестка *16* не играет никакой роли и связано с особенностями коммутации.

Переменный конденсатор C_9 применен емкостью 450 *мкмкф* с твердым диэлектриком. Остальные детали: ламповые панельки, зажимы и др. обычного типа.

МОНТАЖ

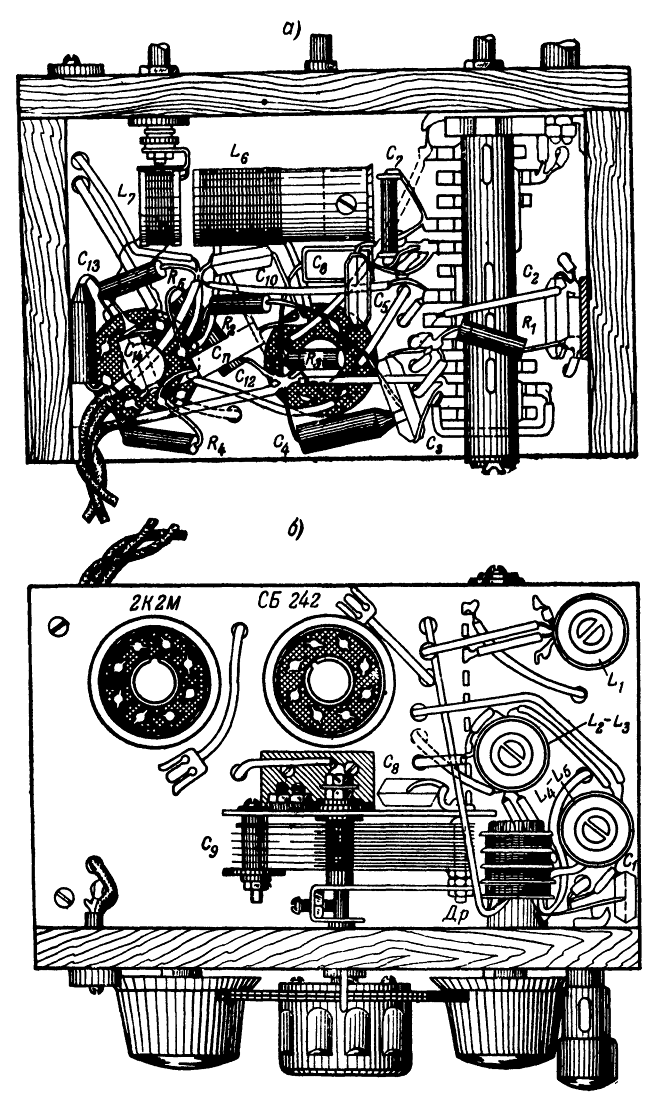
На фиг. 41 приведена монтажная схема приемника.

Приемник смонтирован на угловой панели, сделанной из фанеры толщиной 10 *мм*. Размеры панели показаны на фиг. 42. В центре панели помещен переменный конденсатор, на его оси надета ручка со шкалой в виде лимба. Диск лимба диаметром 64 *мм* — металлический. Его крепят непосредственно к самой ручке. Сверху на диск наклеивают бумажную шкалу с нанесенными на ней делениями. Левая нижняя ручка — регулирование обратной связи, правая ручка — переключатель диапазонов. На левой стороне передней панели находится колодочка с телефонными гнездами, на правой — зажимы для присоединения антенны и земли. Все контурные катушки смонтированы над горизонтальной панелью, около лепестков переключателя диапазонов. Под горизонтальной панелью находится только контур промежуточной частоты. Дроссель *Др* крепят к передней панели возле антенного зажима. Источники питания присоединяют с помощью трехжильного шнура.

НАЛАЖИВАНИЕ

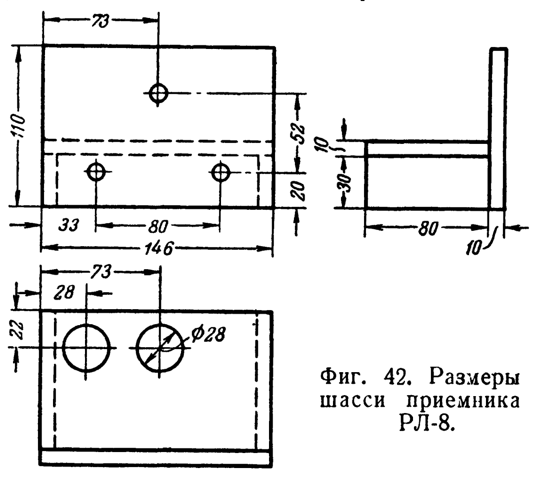
Налаживание нужно начинать с проверки работы детекторной лампы. Нормально генерация должна возникать в среднем положении катушки обратной связи, т. е. примерно под углом 45° по отношению к катушке контура промежуточной частоты. Если генерация не возникает, то прежде всего следует обменять местами концы катушки обратной связи, а также попробовать сменить лампу 2К2М.

Затем можно приступить к подгонке сеточной катушки L_4 гетеродина средне-длинноволнового диапазона и к под-



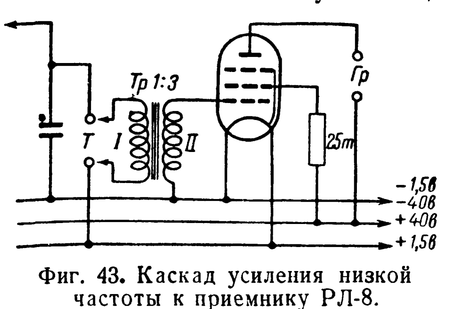
Фиг. 41. Монтажная схема приемника РЛ-8.

бору конденсатора C_3, включенного последовательно с переменным конденсатором. Если величина сеточной катушки правильна, то московская станция, работающая на волне



Фиг. 42. Размеры шасси приемника РЛ-8.

344 *м*, будет слышна примерно около 40-го деления шкалы (вся шкала имеет 100 делений). Если эта станция слышна слишком близко к началу шкалы, значит катушка L_4 велика, и следует смотать несколько витков. Если, наоборот, станция находится выше—катушка L_4 мала. Конденсатор C_6 следует подобрать (после подгонки катушки L_4) по московской станции, работающей на волне 1,734 *м*. Его емкость должна быть подобрана так, чтобы эта станция находилась около 80-го деления шкалы.



Фиг. 43. Каскад усиления низкой частоты к приемнику РЛ-8.

Следующий этап — подгонка катушки L_2 гетеродина коротковолновых диапазонов. Витки отдельных секций катушки сдвигают и раздвигают до тех пор, пока вещательные станции не войдут в шкалу приемника. Подгонку производят в такой последовательности. Сначала нужно под-

строить 25- и 42-метровый диапазоны, затем 31-метровый диапазон. Для облегчения поисков диапазонов рекомендуется последовательно с катушкой L_2 включить катушку несколько меньшего диаметра, состоящую из двух-трех витков. При введении этой катушки внутрь катушки L_2 индуктивность последней увеличивается или уменьшается (в зависимости от направления витков малой катушки).

Так же подгоняют антенную катушку L_1. И здесь при поисках резонанса может помочь включение маленькой дополнительной катушки. При подгонке секций катушки L_1 первым подстраивают 25-метровый диапазон, затем 31-метровый и последним 42-метровый диапазон.

Чтобы использовать эту конструкцию для приема на громкоговоритель, к приемнику нужно добавить каскад усиления низкой частоты на лампе 2К2М или СБ-244. Наиболее простой вариант такого усилителя можно собрать по схеме, приведенной на фиг. 43.

7. ПРОСТОЙ ЧЕТЫРЕХЛАМПОВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

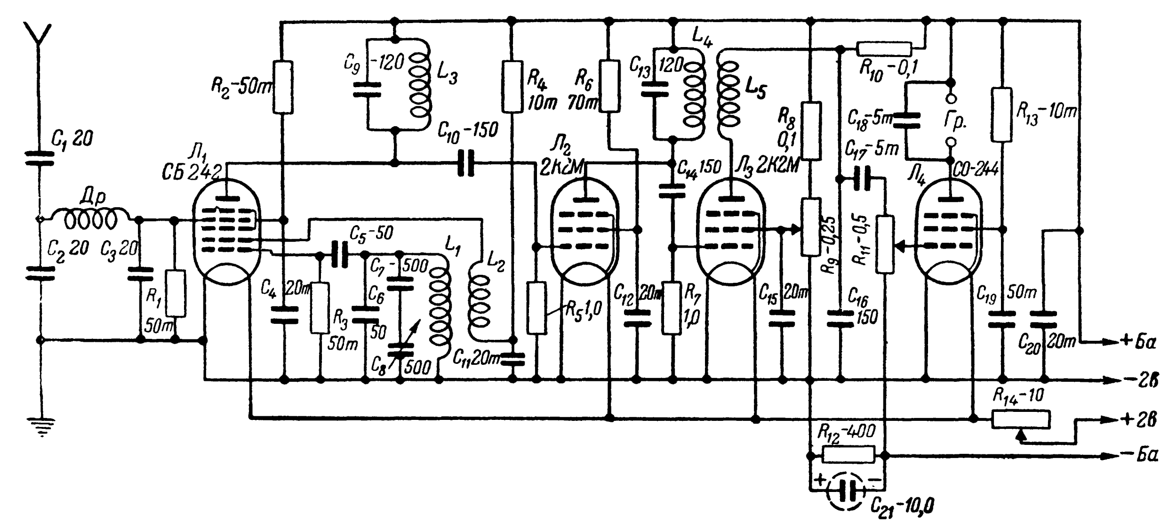
Приемник выполнен по схеме супергетеродина с высокой промежуточной частотой и ненастраивающимся входом [1]. Работает в диапазоне средних и длинных волн (от 200 до 2 000 *м*). Питается от сухих батарей. Обеспечивает прием на громкоговоритель. Рассчитан на самостоятельное изготовление сельскими радиолюбителями, имеющими некоторый опыт в постройке ламповых приемников прямого усиления.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника изображена на фиг. 44. Первая лампа — преобразователь частоты — типа СБ-242. Вместо настраивающегося контура во входной цепи помещен фильтр, пропускающий к сетке преобразовательной лампы частоты средне-длинноволнового диапазона и отсеивающий частоты, соответствующие станциям, лежащим в диапазоне коротких волн. В состав фильтра входят дроссель *Др* и конденсаторы C_2 и C_3.

Сопротивление R_1 служит утечкой сетки первой лампы. Без него сетка была бы отрезана конденсаторами C_2 и C_3 от своего катода, что приводило бы лампу к «запиранию».

[1] «Радио», № 6, 1948.



Фиг. 44. Схема четырехлампового супергетеродина.

Промежуточная частота приемника — 1 800 *кгц*. При такой промежуточной частоте для перекрытия всего средне-длинноволнового диапазона 200—2 000 *м* гетеродин должен настраиваться на частоты в пределах 1 950—3 300 *кгц*. Это перекрытие очень невелико, существующие переменные конденсаторы дают значительно большее перекрытие. Поэтому для ограничения перекрытия последовательно с переменным конденсатором C_8 включен постоянный конденсатор C_7, уменьшающий вдвое конечную емкость переменного конденсатора. Параллельно контуру гетеродина присоединен постоянный конденсатор C_6, увеличивающий начальную емкость контура. Если применить переменный конденсатор с конечной емкостью в 250 *мкмкф*, то конденсатор C_7 включать не надо.

В анодной цепи преобразовательной лампы находится контур $L_3 C_9$, настроенный на промежуточную частоту. Напряжение промежуточной частоты на анодной цепи этой лампы через конденсатор C_{10} передается управляющей сетке второй лампы — типа 2К2М, являющейся усилителем промежуточной частоты. В анодной цепи этой лампы находится второй контур промежуточной частоты, состоящий из катушки L_4 и конденсатора C_{13}.

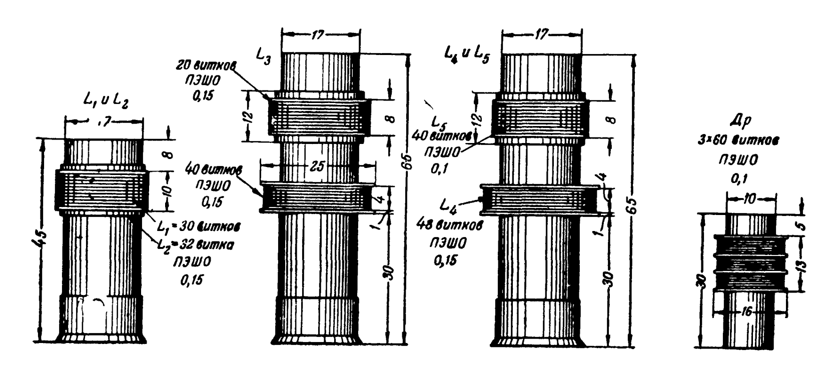
Детекторная лампа типа 2К2М работает по схеме сеточного детектирования. Из ее анодной цепи посредством катушки L_5 на анодный контур предыдущей лампы подается обратная связь. Она регулируется изменением напряжения на экранной сетке детекторной лампы с помощью переменного сопротивления.

Выходная лампа — типа СО-244. В цепи ее сетки находится регулятор громкости — переменное сопротивление R_9. Для смещения на управляющую сетку этой лампы используется падение напряжения на сопротивлении R_{12}. Это сопротивление зашунтировано электролитическим конденсатором C_{21}.

КАТУШКИ

Все катушки приемника намотаны на охотничьих бумажных гильзах диаметром 17 *мм*. Размеры каркасов, число витков и данные проводов приведены на фиг. 45. Катушки L_1 и L_2 намотаны одна поверх другой. Сначала на каркас наматывают катушку L_2, затем намотку обертывают полоской парафинированной бумаги и поверх нее наматывают катушку L_1. Намотка обеих катушек производится в одном направлении.

Катушка L_3 состоит из двух секций. Одну секцию — 40 витков — наматывают между двумя щечками «внавал», а другую — 20 витков — в один слой на кольце, склеенном из прессшпана. Кольцо может свободно передвигаться по каркасу и служит для подстройки индуктивности катушки. Обе секции наматывают в одном направлении и соединяют последовательно конец одной секции с началом другой.



Фиг. 45. Устройство катушек четырехлампового супергетеродина.

Катушку L_4 наматывают «внавал» между двумя щечками, а катушку обратной связи L_5 — в один слой на прессшпановом кольце. Передвигая кольцо по каркасу, можно регулировать величину обратной связи.

Дроссель входного фильтра *Др* состоит из трех секций, намотка произведена «внавал». Каркас дросселя склеен из прессшпана.

ОСТАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Постоянные конденсаторы и сопротивления — обычного типа, их величины приведены на схеме.

Конденсатор настройки C_8 с твердым диэлектриком. Переменные сопротивления R_9 и R_{11} типа ВК (без выключателя). Реостат накала R_{14} имеет сопротивление 10 *ом* (проволочное)[1]. Ламповые панельки 8-штырьковые.

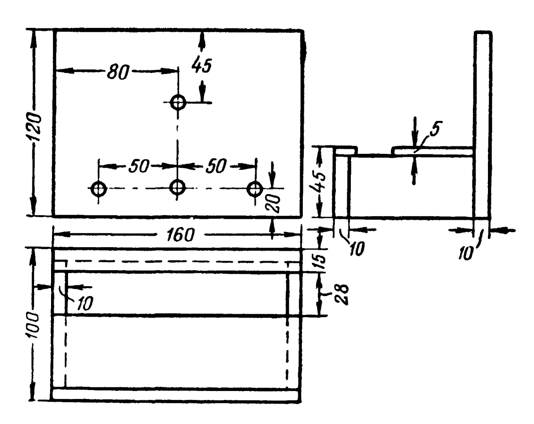
Для работы с приемником подходит любой громкоговоритель электромагнитного типа или небольшой динамик с постоянным магнитом.

---

[1] Изготовление самодельного реостата см. на стр. 21 и 41.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

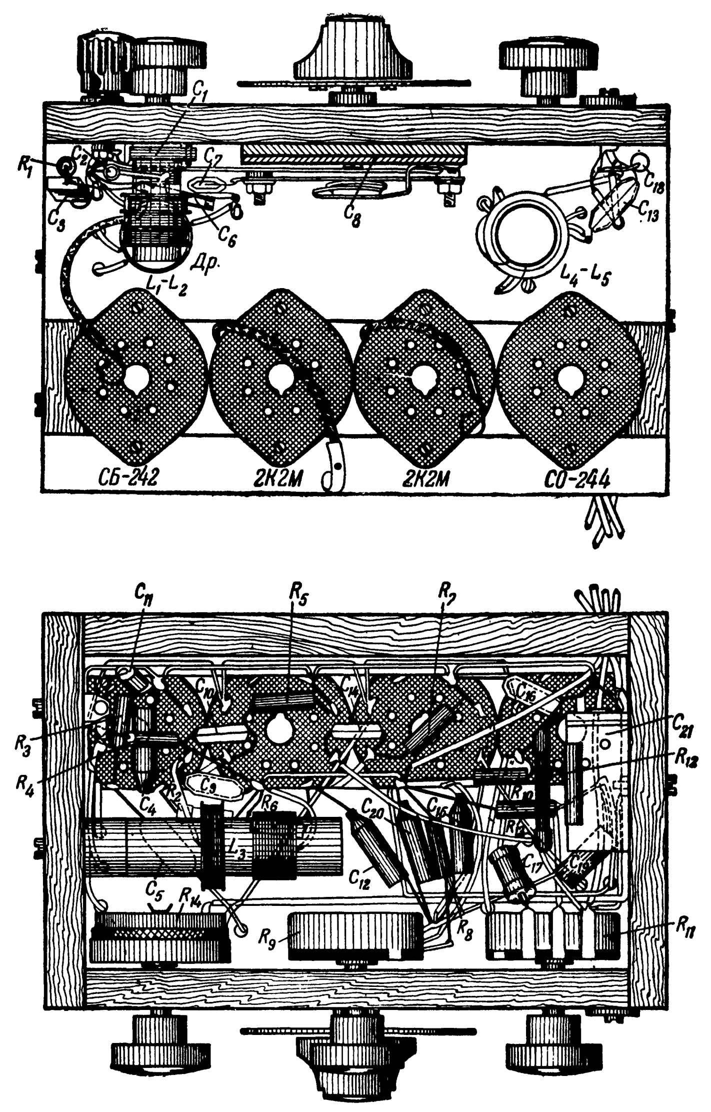
Приемник смонтирован на угловой панели из фанеры; размеры ее приведены на фиг. 46. В центре панели, сверху, помещается конденсатор настройки C_8. Под горизонтальной панелью находятся переменные сопротивления и реостат накала: слева — регулятор громкости R_{11}, в центре — регулятор обратной связи R_9 и справа — реостат накала. Все лампы расположены в один ряд в том порядке, как они



Фиг. 46. Размеры шасси приемника.

идут по принципиальной схеме: крайняя лампа слева — СБ-242; далее — две лампы 2К2М и лампа СО-244. Каркас с катушками L_1 и L_2 находится над горизонтальной панелью около лампы СБ-242. Включены эти катушки следующим образом: начало катушки L_1 идет к земле, а конец — к сетке лампы, начало катушки L_2 — к аноду, а конец — к сопротивлению R_4. Катушка L_3 смонтирована под горизонтальной панелью, а каркас с катушками L_4 и L_5 — сверху, около лампы СО-244. Эти катушки включены так же, как и катушки гетеродина, т. е. начало L_4 идет к плюсу анодного напряжения, а конец — к сетке детекторной лампы; начало L_5 — к аноду и конец — к сопротивлению R_{10}. Питание к приемнику подведено с помощью четырехжильного шнура.

Шкала приемника представляет собой круг диаметром 50—60 *мм*, насаженный вместе с ручкой на ось конденса-



Фиг. 47 Монтажная схема четырехлампового супергетеродина.

тора настройки. Указатель делений в виде стрелочки укреплен на передней панели.

Монтажная схема приемника приведена на фиг. 47.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание приемника крайне просто. Сразу же после его включения будет слышен целый ряд станций. Передвигая кольцо на катушке L_3, добиваются их лучшей слышимости. Если при этом окажется, что наибольшая громкость получается, когда кольцо придвинуто вплотную к основной секции катушки L_3, то от катушки L_4 необходимо отмотать два-три витка. Если, наоборот, бóльшая громкость будет, когда кольцо находится на краю каркаса, витки отматывают от основной секции катушки L_3. Следует добиваться, чтобы резонанс получился в каком-то среднем положении кольца на катушке L_3.

Затем переходят к подгонке диапазонов приемника. Подбором конденсатора C_7 добиваются, чтобы настройка на московскую станцию, работающую на волне 1 734 *м* находилась у конца шкалы. Если окажется, что настройка на московскую станцию, работающую на волне 344 *м*, находится слишком близко к началу шкалы, то необходимо отмотать от катушки L_1 один-два витка или уменьшить емкость конденсатора C_6.

Налаживание заканчивают подбором связи между катушками L_4 и L_5. Передвигая катушку L_5 по каркасу, находят для нее нужное положение.

Приемник обладает высокой чувствительностью. На нормальную наружную антенну и заземление удается принимать с достаточной громкостью много станций. Местные станции можно принимать на комнатную антенну длиной 3—5 *м*. Комплект питания приемника лучше всего составить из батарей накала типа 6С МВД и анода БС МВД-45. Такого комплекта хватает на 3—5 мес. при ежедневной работе в течение 4—5 час.

8. СУПЕРГЕТЕРОДИН ДЛЯ ОПЫТНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Этот приемник представляет собой несколько более сложную конструкцию батарейного супергетеродина, рассчитанную на подготовленных радиолюбителей [1]. Он собран по довольно распространенной схеме. В ней применено сеточ-

[1] «Радио», № 2, 1948.

ное детектирование, регулируемая обратная связь на промежуточной частоте и автоматическое регулирование чувствительности. В конструкции гетеродинного контура использован передвижной магнетитовый сердечник, облегчающий настройку в коротковолновом диапазоне.

Приемник прост в обращении, имеет самодельные катушки несложной конструкции, обладает достаточной избирательностью и может обеспечить уверенный прием радиостанций центрального вещания на всей территории Советского Союза.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника изображена на фиг. 48. Супергетеродин имеет следующие диапазоны: коротковолновый от 16 до 50 *м*, средневолновый от 200 до 550 *м* и длинноволновый от 750 до 2 000 *м*.

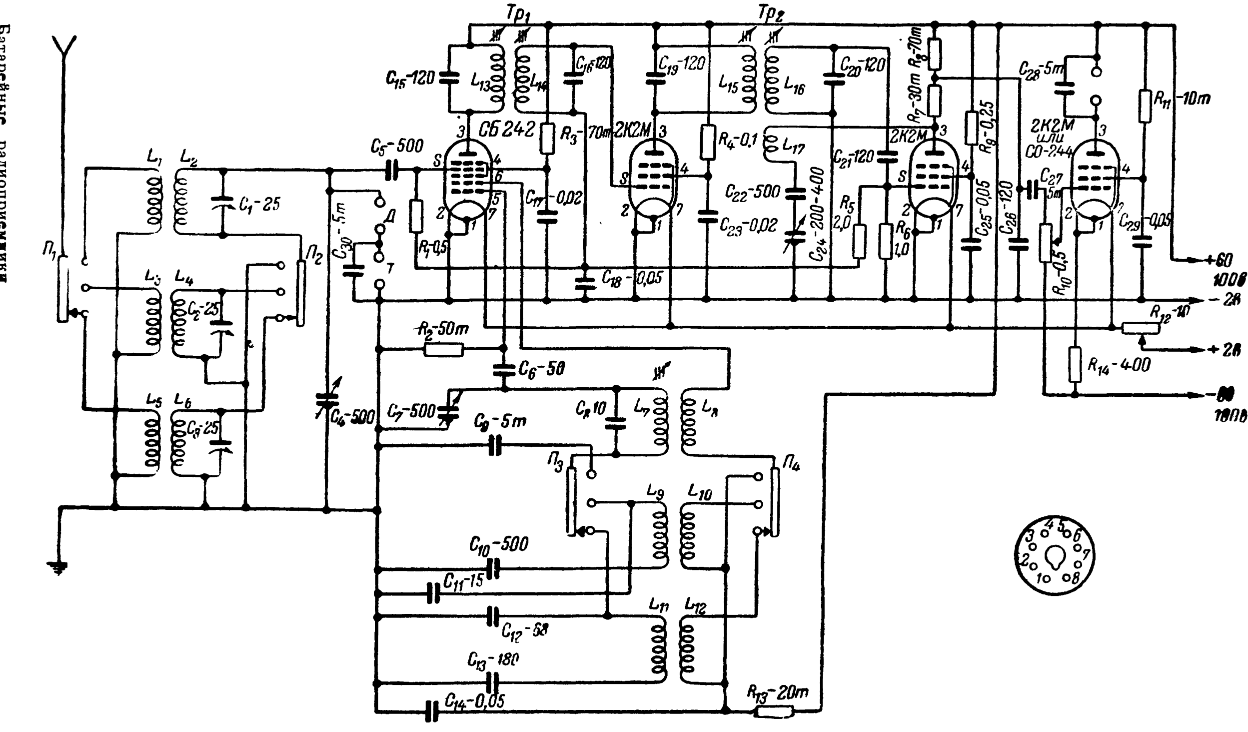
Первая лампа — типа СБ-242 — преобразователь частоты. Связь с антенной на всех трех диапазонах индуктивная.

Коротковолновые катушки включены между переключателем и соответствующими электродами смесительной лампы. Это уменьшает собственную емкость контуров и позволяет укоротить монтажные проводники. В других диапазонах коротковолновые катушки остаются включенными в схему, но вследствие их малой индуктивности не оказывают влияния на настройку.

Так как настройка в коротковолновом диапазоне с самодельным верньером довольно трудна, то в супере применен индуктивный верньер. Он представляет собой магнетитовый сердечник, который с помощью отдельной ручки можно вращать внутри коротковолновой катушки гетеродина. Такой верньер обладает многими преимуществами: он не имеет мертвого хода, не шумит и легко обеспечивает точную настройку.

Вторая лампа — типа 2К2М — усиливает промежуточную частоту. Третья лампа — также типа 2К2М — работает как сеточный детектор с обратной связью.

Сеточный детектор обладает большой чувствительностью, которая еще во много раз повышается благодаря обратной связи. Применение обратной связи позволяет также поставить первые две лампы супера в более легкий режим. С одной стороны, это способствует экономии анодного питания, а с другой — повышает стабильность работы приемника.



Фиг. 48. Схема супергетеродина для подготовленного радиолюбителя.

Обратную связь регулируют с помощью переменного конденсатора C_{24}. Такой способ регулирования обеспечивает плавный подход к генерации и не оказывает влияния на режим работы лампы.

Сопротивление R_7 в цепи анода детекторной лампы 2К2М играет роль дросселя для высокой частоты. Смещение, которое возникает на сетке детекторной лампы при детектировании, подается через сопротивления R_5 и R_1 на управляющие сетки смесительной лампы СБ-242 и первой лампы 2К2М.

Выбор типа выходной лампы зависит от применяемого громкоговорителя и желаемой громкости. Если любитель не очень заинтересован в экономии источников питания, хочет иметь большую громкость и намерен применить динамик с постоянным магнитом, то на выходе можно поставить лампу СО-244. Лампа 2К2М в выходном каскаде будет потреблять меньший ток, но и громкость передачи будет, естественно, меньшей. Величина сопротивления R_{11} в цепи экранной сетки выходной лампы остается неизменной, т. е. составляет 10 000 *ом* при применении любой из этих ламп. Величину сопротивления смещения R_{14} придется в каждом случае подбирать.

Вместо лампы 2К2М в детекторном и выходном каскадах можно использовать лампу 2Ж2М. В схеме предусмотрена возможность приема на детектор. Его включают вместе с телефонами параллельно входному контуру. При работе приемника как супера детектор должен быть вынут из гнезд.

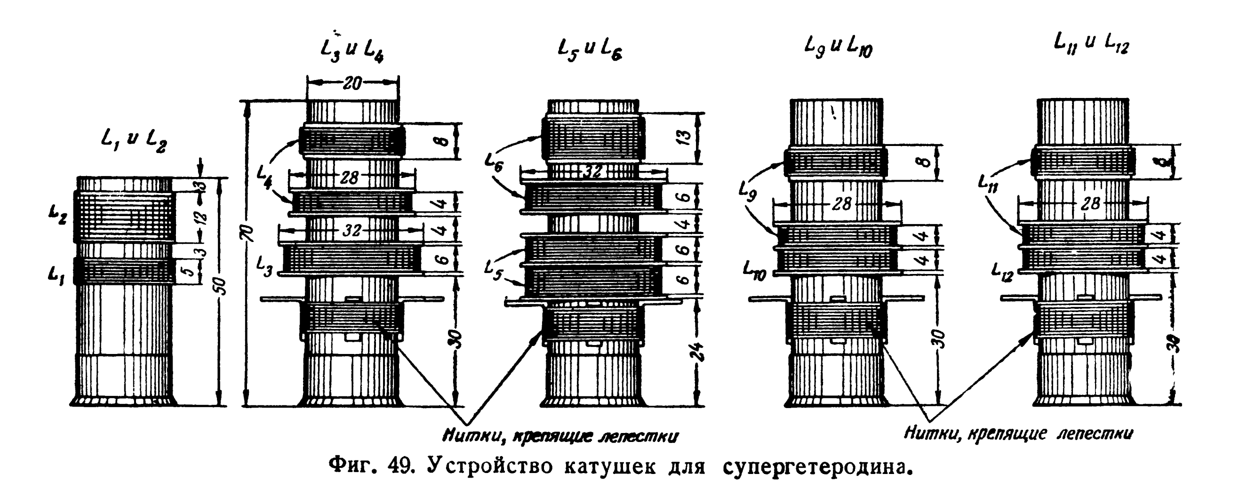
ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

Все контурные катушки приемника самодельные и намотаны на бумажных охотничьих гильзах. Коротковолновые катушки намотаны на гильзах диаметром 17 *мм*. Катушку L_1 мотают вплотную виток к витку, а катушку L_2 — в разрядку, т. е. так, чтобы между витками получились равные зазоры, а общая длина намотки соответствовала указанной на чертеже. Катушка L_7 также намотана в разрядку, а катушка L_8 — в промежутках между витками катушки L_7.

Средневолновые и длинноволновые катушки намотаны на гильзах диаметром 20 *мм* «внавал» между щечками.

Все размеры катушек приведены на фиг. 49, а количество витков и диаметр провода указаны в таблице (см. стр. 84—85).

Катушки L_4, L_6, L_9 и L_{11} имеют дополнительные секции для подстройки. Они намотаны на кольцах, склеенных (или

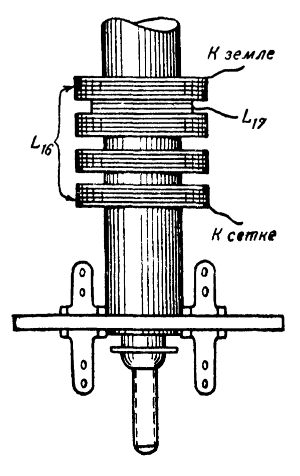


Фиг. 49. Устройство катушек для супергетеродина.

Катушка	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Число витков	15	9	250	60 + 20	500 + 500	270+40
Провод	ПЭШО 0,15	ПЭ 0,6	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,1	ПЭШО 0,15

сшитых) из прессшпана толщиной 1 *мм*. Внутренний диаметр колец — около 20 *мм*. Его подгоняют так, чтобы кольца ходили по каркасам с небольшим трением.

Ширина колец на каркасах с катушками L_4, L_{11} и L_9 составляет 8 *мм*, а на каркасе с катушкой L_6 — 13 *мм*. Намотка на всех кольцах однослойная, виток к витку. Намотка всех катушек и на кольцах выполнена в одном направлении. Концы катушек припаивают к лепесткам, расположенным в нижней части каркаса. Эти лепестки представляют собой полоски из латуни или жести размером 4×20 *мм*, согнутые посередине под прямым углом. Лепестки располагают симметрично по окружности каркаса и крепят сверху ниткой. После намотки все катушки, за исключением коротковолновых, следует обязательно пропитать парафином или воском. Места крепления лепестков также должны быть пропитаны.



Фиг. 50. Расположение катушки обратной связи на трансформаторе промежуточной частоты.

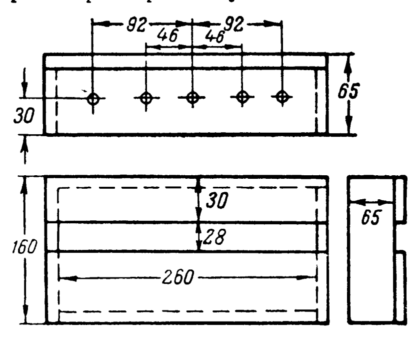
Сдвоенный агрегат переменных конденсаторов может быть любого типа с максимальной емкостью около 500 *мкмкф*. Переключатель диапазонов — на три положения с двумя двухсекционными платами. Трансформаторы промежуточной частоты — заводские обычного типа на частоту 465 *кгц*. Катушка обратной связи L_{17} состоит из 40 витков, намотанных «внавал» проводом ПЭШО 0,15 в промежутке между двумя секциями сеточной катушки трансформатора

L_7	L_8	L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}
9	8	50+15	60	110+20	90
ПЭ 0,6	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15

L_{16} (фиг. 50). Для присоединения концов катушки обратной связи на нижней планке трансформатора промежуточной частоты добавляют два лепестка. Конденсатор C_{24} с твердым диэлектриком емкостью 200—400 *мкмкф*. Реостат накала имеет сопротивление 10 *ом*.

МОНТАЖ

Супергетеродин смонтирован на шасси из фанеры. Его размеры приведены на фиг. 51. Планки, из которых состоит шасси, скреплены между собой шурупами или гвоздями. Все ламповые панельки и трансформаторы промежуточной частоты укреплены в один ряд между двумя продольными планками шасси в следующем порядке: крайняя лампа (около катушек) СБ-242, далее трансформатор промежуточной частоты $Тр_1$, лампа 2К2М, трансформатор промежуточной частоты $Тр_2$, детекторная лампа 2К2М и выходная лампа 2К2М или СО-244. Зажимы для присоединения антенны и земли, гнезда для включения телефона при работе с детектором, а также реостат накала расположены на задней стенке шасси. Гнезда для включения детектора находятся на горизонтальной панели, слева от агрегата переменных конденсаторов.



Фиг. 51. Размеры шасси приемника.

Приемник имеет пять ручек управления. Они расположены в следующем порядке: крайняя левая ручка — регулятор громкости, рядом с ней — ручка регулирования

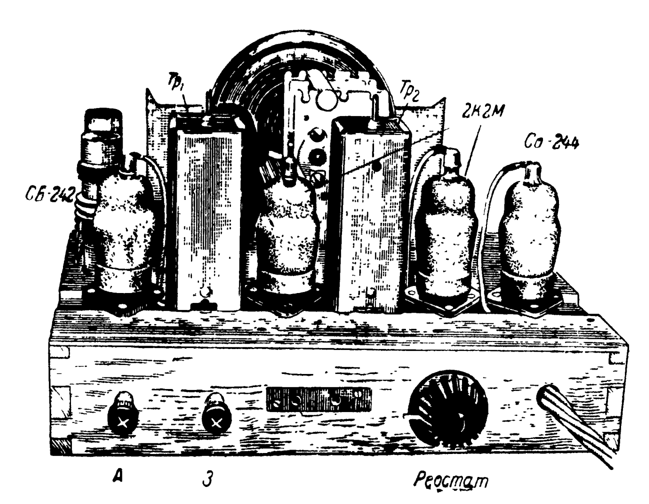
обратной связи, в центре находится ручка настройки, далее следуют ручка индуктивного верньера и ручка переключателя диапазонов.

Агрегат переменных конденсаторов укреплен жестко на уголках, амортизировать его не нужно. На ось агрегата конденсаторов надет барабан, связанный тросиком с осью верньера. Если любителю не удастся найти готовый барабан, то его можно сделать из консервной банки диаметром около 100 *мм*. Банку обрезают до высоты 12—15 *мм* и в центре ее припаивают втулку со стопорным винтом. Шкала с вращающейся стрелкой и держатель шкалы изготовлены из фанеры. Размеры шкалы—90×160 *мм*. Стрелку из эмалированной проволоки диаметром 1 *мм* припаивают к диску из белой жести. В центре диска припаивают трубочку, которую надевают на ось блока конденсаторов.

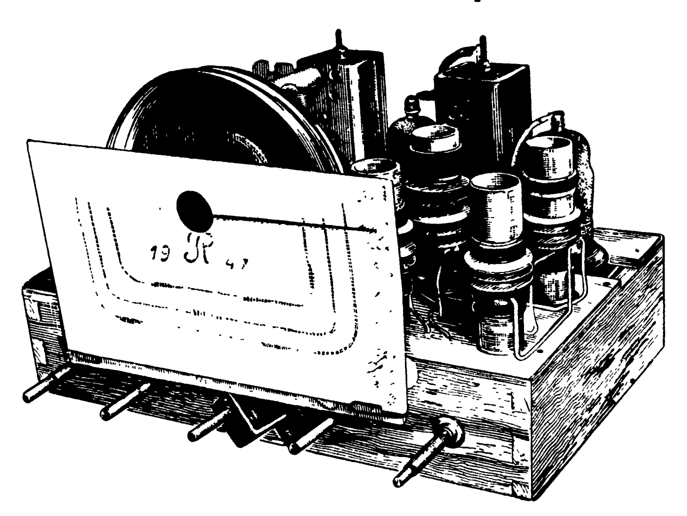
Все средневолновые и длинноволновые катушки расположены сверху шасси. Около блока конденсаторов находятся антенные катушки, а с краю — катушки гетеродина. Гетеродинные катушки включают следующим образом. Начала катушек L_{10} и L_{12} присоединяют к конденсатору C_{14}, а их концы — к переключателю диапазонов. Начала катушек L_9 и L_{11} соединяют с переключателем, концы их — с началом намотки на кольцах, а концы намотки на кольцах присоединяют соответственно к конденсаторам C_{10} и C_{13}. Начала катушек входного контура L_4 и L_6 соединяют с переключателем диапазонов, а концы — с началом намотки на кольцах; концы намоток на кольцах заземляют. Антенные катушки L_3 и L_5 могут быть подключены к антенне и заземлению любым концом.

Верхний конец коротковолновой катушки гетеродина L_7 присоединяют к переменному конденсатору C_7, а нижний конец — к переключателю диапазонов. Верхний конец катушки L_8 присоединяют к переключателю, а нижний — к аноду лампы. Верхний конец коротковолновой катушки входного контура L_2 соединен с переменным конденсатором C_4, а нижний конец — с переключателем диапазонов. Верхний конец коротковолновой антенной катушки L_1 заземляют, нижний идет к переключателю диапазонов. Включение концов катушки обратной связи L_{17} трудно определить заранее. Поэтому правильное ее включение устанавливают опытным путем в процессе налаживания.

Экраны трансформаторов промежуточной частоты и втулку, в которой вращается магнетитовый сердечник



Фиг. 52. Расположение ламп в приемнике.


Фиг. 53. Внешний вид приемника без ящика.

индуктивного верньера, обязательно заземляют. Питание к приемнику подводят четырехпроводным шнуром. Расположение детали и ламп на шасси видно на фиг. 52 и 53.

В остальном монтаж супергетеродина не имеет каких-либо особенностей.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание супергетеродина начинают с детекторной части и усилителя промежуточной частоты. Путем пробы находят правильное включение концов катушки обратной связи L_{17}. Регулятор обратной связи ставят в положение, близкое к возникновению генерации, находят в средневолновом диапазоне какую-либо слабую станцию и, медленно вращая сердечники трансформаторов промежуточной частоты, добиваются максимальной слышимости. После этого приступают к настройке высокочастотных контуров приемника. Допустим, что настройка начата с диапазона средних волн. Приемник настраивают на конец средневолнового диапазона и ищут какую-нибудь станцию. Передвигая подстроечное кольцо на каркасе катушки L_4, замечают, при каком положении кольца наблюдается наибольшая слышимость. Если резонанс получается в некотором среднем положении, то можно переходить к настройке начала диапазона. Если же максимальная слышимость наблюдается, когда кольцо соприкасается с катушкой, то следует передвинуть кверху кольцо на катушке гетеродина L_9, восстановить настройку на станцию, вращая ручку агрегата конденсаторов, и вновь найти резонанс, двигая кольцо на каркасе катушки L_4. Если кольцо снова придется придвинуть вплотную к катушке, то это означает, что конденсатор C_{10} имеет излишнюю емкость, и его нужно заменить другим. Наибольшая слышимость может наблюдаться и в том случае, когда кольцо на катушке L_4 находится на самом верху каркаса. Тогда нужно придвинуть кольцо на каркасе гетеродинной катушки L_9 вплотную к основной намотке и вновь искать резонанс. Допустим, что максимальная слышимость опять будет наблюдаться при положении кольца на катушке L_4 в крайнем верхнем положении. Значит, емкость конденсатора C_{10} мала. Его придется заменить другим или добавить параллельно ему конденсатор небольшой емкости.

Добившись резонанса в конце диапазона, переходят к подгонке его начала. Настраиваются на станцию в начале диапазона и, вращая триммер C_3, добиваются наиболее громкой слышимости. Если емкость триммера окажется недостаточной, то присоединяют параллельно ему маленький конденсатор. После этого снова переходят к концу диапазона и, передвигая кольцо на катушке L_4, восстанавливают резонанс, нарушенный из-за вращения триммера. Затем снова подстраивают триммер в начале и поступают так до

тех пор, пока не получат точного резонанса как в начале, так и в конце диапазона. На этом настройку средневолнового диапазона заканчивают. Длинноволновый диапазон настраивают в таком же порядке, как и диапазон средних волн. Далее переходят к коротковолновому диапазону. В вечерние часы в самом конце диапазона работает коротковолновая станция на волне 42,25 *м*, транслирующая первую программу центрального радиовещания.

Передвигая витки катушки гетеродина L_7, добиваются, чтобы эта станция находилась в самом конце шкалы приемника. Затем сдвигают витки на катушке L_2, пока станция не будет слышна с наибольшей громкостью. После этого переходят к началу диапазона и подстраиваются триммером C_1. Эту операцию повторяют несколько раз, так как вращение триммера C_1 влияет на частоту гетеродина и поэтому каждый раз приходится опять подстраиваться на станцию. Снова подстраивают катушку в конце диапазона. После этого подбирают смещение на сетке выходной лампы путем изменения сопротивления R_{14}. Его величину следует увеличивать до тех пор, пока это не начнет влиять на качество звучания.

На этом налаживание заканчивают, и приемник включают для эксплоатации.

9. ПРИЕМНИК С ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ОТ АККУМУЛЯТОРА

Оригинальную конструкцию представил на 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку К. И. Самойликов (г. Ногинск, Московской области), получивший за эту разработку приз и диплом 1-й степени. Источником питания построенного им приемника может служить электросеть переменного тока или аккумулятор с вибропреобразователем. Конструкция рассчитана на изготовление опытными радиолюбителями [1].

Ввиду того, что основным элементом конструкции является схема питания, — описание приемной части дается кратко.

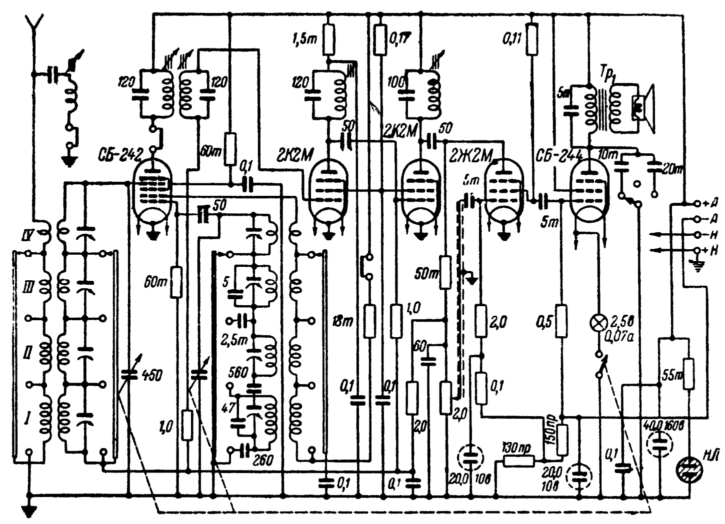
СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 54. Это стандартный пятиламповый всеволновый батарейный супергетеродин на лампах двухвольтовой серии. Приемник имеет четыре диапазона с плавным перекрытием, из них *I*—

[1] «Радио», № 5, 1949 г.

длинноволновый от 700 до 2 000 *м*, *II* — средневолновый от 200 до 580 *м*, *III* — коротковолновый от 40 до 125 *м* и *IV* — от 15 до 52 *м*.

Первая лампа — типа СБ-242 — выполняет функции смесителя и преобразователя частоты, две следующие лампы — типа 2К2М — служат усилителем промежуточной частоты, четвертая — типа 2Ж2М — работает диодным детек-



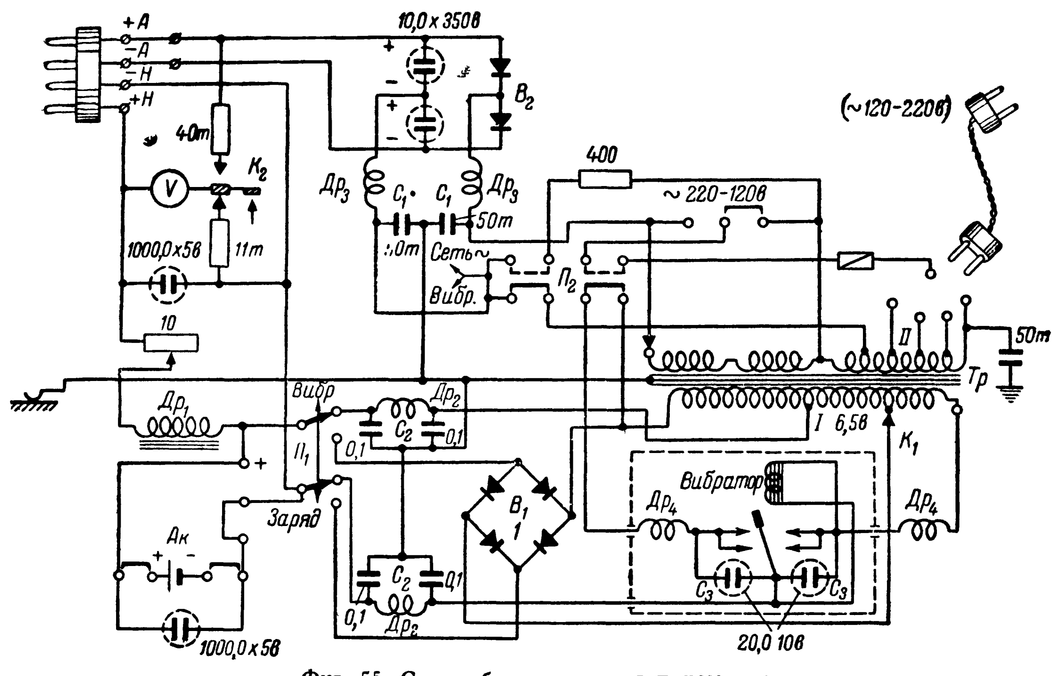
Фиг. 54. Схема приемника с комбинированным питанием.

тором и предварительным усилителем низкой частоты Последняя лампа — типа СБ-244 — оконечная. В схеме предусмотрены ручной регулятор громкости и регулятор тона, а также индикатор анодного напряжения (неоновая лампочка).

Электрические данные основных деталей приемника обозначены на самой схеме.

Питание подведено к приемнику от специального блока (фиг. 55), входящего составной частью в конструкцию.

Блок питания состоит из силового трансформатора *Тр*, вибропреобразователя, двух селеновых выпрямителей $В_1$ и $В_2$ и аккумулятора *Ак*. Такая комбинация позволяет питать приемник переменным напряжением 120—220 *в* и при необходимости одновременно заряжать аккумуляторную батарею напряжением 2 *в*.



Фиг. 55. Схема блока питания приемника.

В этом случае аноды и нити накала ламп приемника питаются выпрямленным током. Анодное напряжение снимается с селенового выпрямителя B_2, собранного по схеме удвоения. Переменное напряжение подводится к нему непосредственно с обмотки *II* трансформатора *Тр*. Переменное напряжение около 6,5 *в* снимается с обмотки *I* этого трансформатора и подается к селеновому выпрямителю B_1. Отсюда после выпрямления оно подводится через двойной переключатель, дроссель $Др_1$ и реостат к цепи накала и одновременно к аккумулятору. Если аккумулятор включен на заряд, то он выполняет роль буферной батареи.

Таким образом, в этом варианте работы схемы обмотка *II* трансформатора *Тр* является и сетевой и повышающей, а обмотка *I* используется в качестве вторичной, снижающей напряжение до 6,5 *в*.

Когда нет возможности пользоваться электросетью, приемник питается полностью от аккумуляторной батареи напряжением 2 *в*. В этом случае двойной переключатель $П_1$ переводится, как указано на фиг. 55, в положение «вибропреобразователь», и конец K_1, идущий от выпрямителя B_1 к обмотке *I* трансформатора размыкается. Тогда ток из аккумуляторной батареи поступает непосредственно в цепь накала приемника и одновременно через обмотку *I* трансформатора *Тр* — в цепь вибропреобразователя, который начинает работать. В обмотке *II* трансформатора *Тр* возникает высокое напряжение. Оно подводится к селеновому выпрямителю B_2, где выпрямляется и затем поступает в анодную цепь приемника.

Для измерения напряжений в анодной и накальной цепях предусмотрен вольтметр *V*, переключаемый с помощью кнопки K_2. Для подавления помех, создаваемых вибропреобразователем, в цепи накала применен фильтр, состоящий из дросселя $Др_1$ и электролитического конденсатора емкостью в 1 000 *мкф*, а в цепях выпрямителей и вибропреобразователя — высокочастотные фильтры $Др_2C_2$, $Др_3C_1$ и $Др_4C_3$. Общий ток, потребляемый от аккумулятора, достигает 1,7 *а*. Выпрямленный анодный ток равен 10 *ма* при напряжении 110 *в*.

В качестве батареи используются два щелочных аккумулятора типа НКН-10.

Таким образом обеспечивается питание приемника и от сети и от вибропреобразователя. Блок включается в приемник с помощью четырехполюсной вилки.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ СХЕМЫ

Данные конденсаторов и сопротивлений блока питания указаны на схеме (фиг. 55).

Основные данные силового трансформатора *Тр* следующие. Пластины — Ш-20; сечение сердечника — 5 *см*²; обмотка *I* — 32 × 2 витка провода ПЭ 1,0; первая половина обмотки *II* (с отводами) содержит 1 080 витков провода ПЭ 0,25, а вторая половина этой обмотки — 900 витков провода ПЭ 0,2. От средней точки этой половины обмотки сделан вывод. Наличие отводов у обмотки *II* трансформатора *Тр* обеспечивает нормальную работу приемника при снижении напряжения в сети от 120 *в* до 80 *в*. Отводы взяты через 10 *в*.

Дроссель $Др_1$: пластины Ш-15; сечение сердечника — 2,7 *см*²; число витков — 90; провод ПБД 0,95. Данные дросселей: $Др_2$ — 60 витков провода ПБД 0,95; $Др_3$ — 400 витков провода ПЭ 0,12, разбитых на 4 секции; $Др_4$ — 40 витков провода ПЭ 0,85.

Выпрямитель B_1 состоит из 4 групп шайб диаметром 35 *мм*. В каждой группе имеются 6 шайб, соединенных параллельно между собою. Благодаря этому с выпрямителя можно снимать выпрямленный ток около 2 *а*. Выпрямитель B_2 состоит из 16 шайб (8 + 8) диаметром 18 *мм*.

Вибратор — фабричного типа. Вторые его контакты, предназначенные для выпрямления переменного тока, закорочены с контактами прерывателя. Этим путем удалось снизить плотность тока на контактах прерывателя и уменьшить их искрение и обгорание.

Радиолюбители, обладающие слесарно-механическими навыками, могут сделать вибратор сами по описанию, приведенному на стр. 103.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник смонтирован на металлическом шасси размером 200 × 105 × 45 *мм*. Все основные детали помещены сверху шасси. Выпрямители и фильтры установлены на отдельной панели, расположенной внизу ящика под шасси.

Наружные размеры ящика — 290 × 170 × 140 *мм*. Оформлен приемник в виде передвижки. Поэтому он снабжен ручкой для переноски и крышкой, закрывающей переднюю панель. На этой панели, расположены справа вверху

прямоугольная шкала настройки, а под ней три ручки: переключателя диапазонов, настройки и регулятора громкости. В центре передней панели установлена отражательная доска динамика, на нижней части которой смонтирован вольтметр, рычажный переключатель регулятора тона, кнопка переключателя видов питания приемника и кнопка переключателя вольтметра.

Левая часть ящика служит отделением для аккумуляторной батареи. Оно закрывается отдельной дверкой.

На задней стороне шасси установлены гнезда для включения электросети, а также 4 зажима с присоединенным к ним шнуром. Он оканчивается вилкой и служит для включения питания в приемник. Там же расположены гнезда для антенны и зажимы для заземления. При питании приемника от электросети заземляющий провод отключают.

В целом конструкция очень компактна и удобна для переноски.

Такой приемник одинаково пригоден для использования как в обычных домашних условиях, так и в качестве передвижки в полевых бригадах, на лесоразработках и т. д. При отсутствии электросети его можно полностью питать и от сухих гальванических батарей.

10. ПЕРЕДЕЛКА ДЕТЕКТОРНОГО ПРИЕМНИКА «КОМСОМОЛЕЦ» В ЛАМПОВЫЙ

Детекторный приемник «Комсомолец», широко распространенный на селе, можно легко переделать в ламповый. Такая конструкция, разработанная лабораторией Центрального радиоклуба Досарма, описана в № 10 журнала «Радио» за 1949 г.

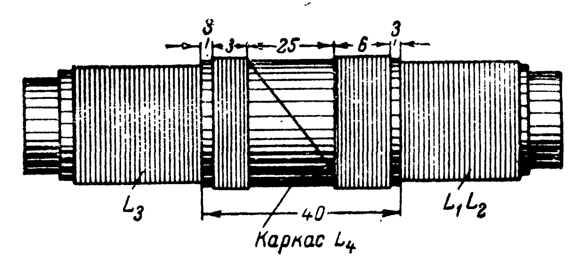
Переделку приемника осуществляют в следующей последовательности. Сначала изготовляют катушку обратной связи, затем надевают ее на основную катушку приемника. После этого укрепляют ламповые панельки и производят монтаж всего приемника.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАТУШКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

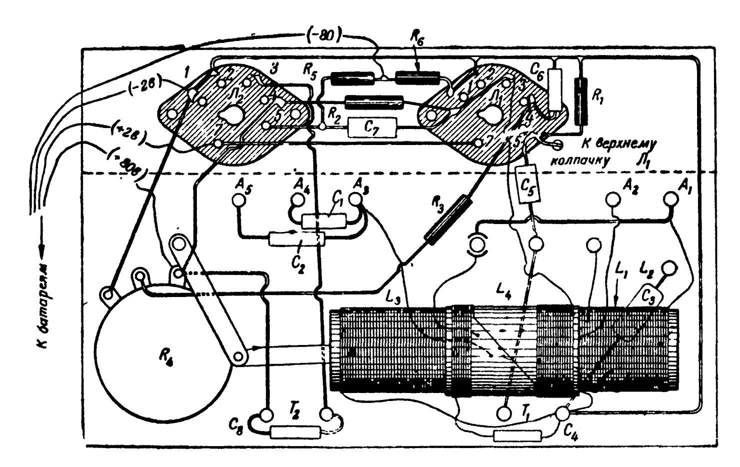
На деревянной болванке диаметром 26 *мм* и длиной 50—60 *мм* из картона или нескольких слоев плотной бумаги склеивают каркас длиною 40 *мм*.

После просушки, не снимая каркаса с болванки, наматывают на него проводом ПЭ 0,15—0,2 обмотку катушки

обратной связи. Намотку ведут в таком порядке. На расстоянии 3 *мм* от края каркаса к нему прикрепляют папиросной бумагой и клеем провод, оставив свободный конец длиной около 10—15 *см*. Когда клей высохнет, наматывают сначала первую секцию обмотки (15 витков), а затем не



Фиг. 56. Устройство катушки обратной связи.



Фиг. 57. Монтажная схема переделки детекторного приемника «Комсомолец» в двухламповый.

обрывая провода, — вторую секцию. Она содержит 30 витков и расположена от первой на расстоянии 25 *мм* (фиг. 56). Провод последнего витка секции закрепляют на каркасе указанным выше способом и оставляют свободный конец длиною около 15 *см*. Обмотку катушки желательно покрыть шеллаком или коллодием. Это придаст обмотке жесткость и предотвратит возможность смещения витков.

Готовую катушку надо надеть на основную катушку ($L_1L_2L_3$) приемника. Для этого снимают ручку настройки и вынимают ее ось из гнезда, укрепленного на панели. Затем отвинчивают крепящие винты, осторожно освобождают от ящика катушку и вынимают из нее сердечник, служащий для плавной настройки.

После этого необходимо отпаять выводные концы катушки, присоединенные к гнезду A_3, к правому гнезду T_1 и к левому гнезду детектора (фиг. 57). Затем с левого конца осторожно надевают на катушку приемника катушку обратной связи и передвигают ее до середины.

Сборку приемника производят в обратном порядке. Сначала вставляют в катушку сердечник, затем прикрепляют катушку к ящику, вставляют в гнездо ось настройки, надевают на нее ручку и припаивают на прежние места отсоединенные выводы катушки.

После этого необходимо вставить в соответствующие гнезда детектор, подключить антенну и заземление и проверить на приеме какой-либо станции, как работает приемник на детектор.

Убедившись в нормальной работе приемника, приступают к укреплению на верхней стенке его ящика ламповых панелек и переменного сопротивления R_4.

УКРЕПЛЕНИЕ ЛАМПОВЫХ ПАНЕЛЕК

У панелек снимают верхнюю текстолитовую планку и используют ее в качестве шаблона при сверлении в корпусе приемника отверстий под ножки и ключи ламп. Ламповые панельки со снятыми планками крепят болтиками к верхней стенке ящика приемника с внутренней стороны.

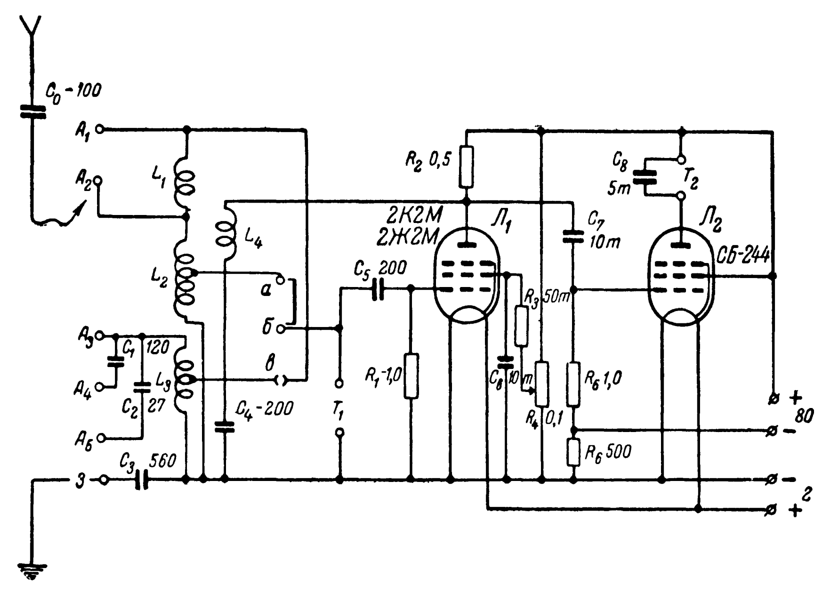
Таким образом, верхней планкой у ламповых панелек будет служить стенка корпуса приемника. Обе панельки надо разместить так, чтобы они не соприкасались с деталями приемника. Сопротивление R_4 устанавливают рядом с ручкой настройки приемника.

На монтажной схеме (фиг. 57) верхняя стенка ящика приемника изображена отогнутой, чтобы ясней показать присоединение деталей схемы к панелькам.

СХЕМА

Теперь из установленных ламп, сопротивлений и конденсаторов надо собрать схему, которая позволит превратить детекторный приемник в двухламповый регенеративный приемник типа 0-V-1.

В этой схеме (фиг. 58) применены две лампы. Первая — типа 2Ж2М или 2К2М — работает как сеточный детектор с обратной связью, а вторая — типа СБ-244 — как усилитель низкой частоты на сопротивлениях.



Фиг. 58. Принципиальная схема переделки приемника «Комсомолец».

Колебания высокой частоты, выделенные контуром настройки приемника, от гнезда *б* через конденсатор C_5 поступают на управляющую сетку детекторной лампы $Л_1$. Анодной нагрузкой этой лампы служит сопротивление R_2.

Обратная связь подается через катушку L_4, индуктивно связанную с катушками L_1, L_2, L_3 колебательного контура. Обратная связь регулируется изменением величины напряжения на экранной сетке лампы $Л_1$. Для этого служит переменное сопротивление R_4, которое одновременно может быть использовано и как регулятор громкости.

Сопротивление R_3 ограничивает величину напряжения на экранной сетке лампы $Л_1$.

Колебания низкой частоты, выделяющиеся на сопротивлении нагрузки R_2, через разделительный конденсатор C_7 подаются на управляющую сетку лампы $Л_2$, выполняющей

роль усилителя низкой частоты. В анодную цепь этой лампы включают телефонные трубки или громкоговоритель (гнезда T_2).

На управляющую сетку лампы $Л_2$ задано небольшое отрицательное напряжение, снимаемое с сопротивления R_6.

МОНТАЖ

Теперь, руководствуясь схемами, приведенными на фиг. 57 и 58, необходимо выполнить соединения всех гнезд ламповых панелек и дополнительных деталей с основной схемой приемника. Монтажные проводники от гнезд T_2 следует отпаять и подключить эти гнезда к аноду лампы $Л_2$ и к +80 *в* анодной батареи. Концы катушки обратной связи L_4 присоединяют к аноду лампы $Л_1$ и через конденсатор C_4 — к правому телефонному гнезду T_1. Для подключения к приемнику батарей наружу выводят четырехжильный шнур длиной 50—100 *см*, вторые концы которого присоединяют к соответствующим точкам схемы.

ПИТАНИЕ

Для накала нитей ламп могут быть использованы два последовательно соединенных элемента типа 6С МВД, два блока БНС МВД-500 или элементы других типов, способные давать разрядный ток около 250 *ма*.

Так как нормально для накала ламп приемника требуется только 2 *в*, а два элемента дают напряжение около 3 *в*, то излишек напряжения гасят реостатом, включенным в цепь нитей ламп. Реостат должен обладать сопротивлением 10—15 *ом*.

Для питания анодов ламп применяют батареи, дающие 60—80 *в* (БАС-60 или БАС-80).

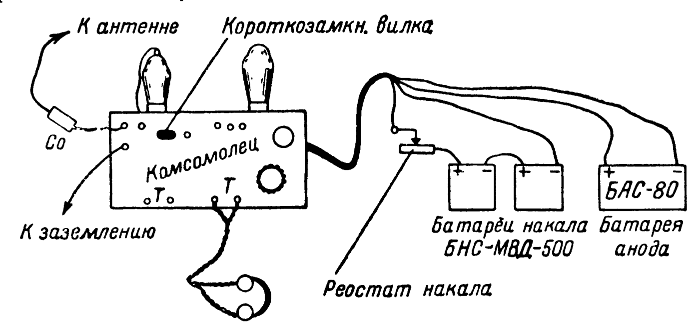
При приеме на телефонные трубки анодное напряжение можно понизить до 45 *в*, а напряжение накала до 1,5 *в*.

НАЛАЖИВАНИЕ И НАСТРОЙКА

Включение антенны, заземления, телефона и питания показано на фиг. 59. Антенну следует включать в гнездо A_1 или A_2 через конденсатор C_0. От величины этого конденсатора зависит избирательность приемника. С уменьшением емкости C_0 избирательность повышается, но понижается громкость приема.

При включении в гнездо антенны A_1 — приемник работает в диапазоне 1 100—2 000 *м*, при включении в гнездо A_2 — в диапазоне 670—1 200 *м*. При использовании ламповой схемы в гнезда детектора следует вставить короткозамкнутую штепсельную вилку или колодку детектора, закоротив проводником ее штырьки.

Ручку реостата R_4 устанавливают в среднее положение. Вращая ручку настройки, добиваются слышимости одной из работающих станций. При этом в телефонах должен возникнуть характерный свист (генерация), означающий, что обратная связь работает нормально.



Фиг. 59. Схема присоединения антенны, заземления телефона и источников питания

Дальнейшим вращением ручки настройки добиваются исчезновения свиста, но станция при этом будет слышна с большими искажениями. Медленно поворачивая ручку реостата R_4, можно добиться полного исчезновения генерации. Тогда передача будет слышна наиболее громко и чисто. При дальнейшем вращении ручки R_4 громкость приема начнет падать до полного исчезновения слышимости.

Если не удастся добиться возникновения генерации, и станция будет слышна слабо, то надо обменять места включения концов катушки обратной связи. После этого следует повторить весь процесс настройки приемника. Причиной отсутствия генерации может быть неправильное включение концов катушки обратной связи, недостаточная величина емкости конденсатора C_4 или напряжения накала лампы $Л_1$ (меньше 1,8 *в*), или же неисправность лампы $Л_1$.

Если генерация не возникает только в пределах одного какого-либо участка шкалы настройки приемника, то катушку

обратной связи следует немного сдвинуть в сторону этого участка. При нормально работающей обратной связи генерация должна возникать и исчезать плавно. При резком возникновении и резком срыве генерации следует несколько уменьшить величину емкости конденсатора C_5. В подгонке нормального действия обратной связи и заключается все налаживание приемника.

Налаженный приемник сможет обеспечить уверенный прием на телефоны многих советских радиостанций средней мощности и на громкоговоритель — не очень отдаленных мощных радиовещательных станций. Настраиваться следует на телефонные трубки и, лишь приняв мощную, хорошо слышимую станцию, включать взамен телефонных трубок громкоговоритель.

Переделанный приемник «Комсомолец» может работать и как детекторный. Для этого надо вместо закорачивающей вилки вставить в детекторные гнезда обычный детектор, а телефоны переключить в гнезда T_1. Антенну в этом случае следует включать непосредственно в одно из гнезд A_1—A_5 без конденсатора C_0.

11. УСИЛИТЕЛЬ К ПРИЕМНИКУ «РОДИНА»

Многих сельских радиолюбителей интересует, можно ли использовать приемник «Родина» в качестве небольшого трансляционного узла, способного питать одновременно несколько громкоговорителей типа «Рекорд».

Для этого, как известно, приходится переделывать выходной каскад приемника.

Радиолюбитель Н. В. Бобров (г Новгород) сконструировал и представил на 8-ю Всесоюзную заочную радиовыставку дополнительную приставку к приемнику «Родина» [1]. С такой приставкой-усилителем приемник может питать 20—25 громкоговорителей «Рекорд». Приводим краткое описание этой приставки.

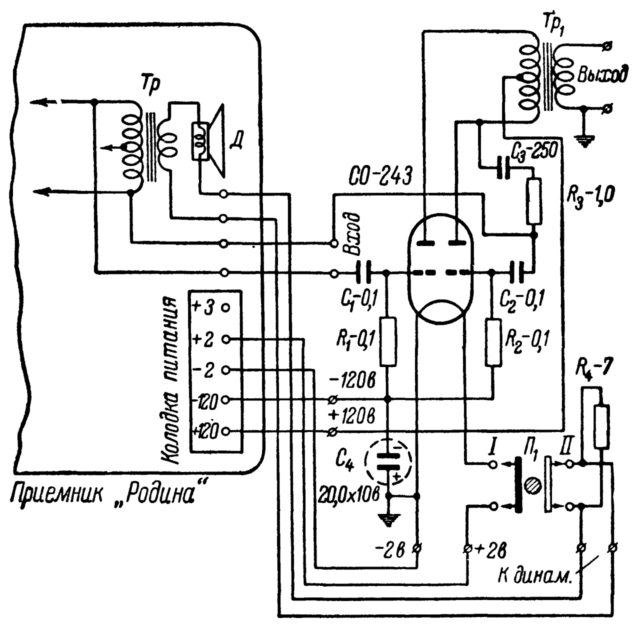
СХЕМА

Приставка (фиг. 60) представляет собою двухтактный оконечный усилительный каскад. Ее лампа типа СО-243 работает в режиме двухтактного усиления. Присоединяется приставка непосредственно к анодам выходных ламп 2Ж2М приемника, т. е. к концам первичной обмотки его выходного трансформатора.

---

[1] «Радио» № 12, 1949 г.

Таким образом, напряжение звуковой частоты, действующее на концах этой обмотки, через разделительные конденсаторы C_1, C_2 поступает непосредственно на управляющие сетки двойного триода СО-243. Аноды лампы присоединены к первичной обмотке выходного трансформатора $Тр_1$ приставки. Трансляционную линию подключают ко вторичной



Фиг. 60. Схема усилителя к приемнику «Родина»,

обмотке этого трансформатора. Смещение на управляющие сетки лампы СО-243 подается через сопротивления R_1 и R_2. Оно снимается с сопротивлений R_{12} и R_{13}, имеющихся в самом приемнике «Родина». Цепь напряжения смещения шунтирована конденсатором C_4.

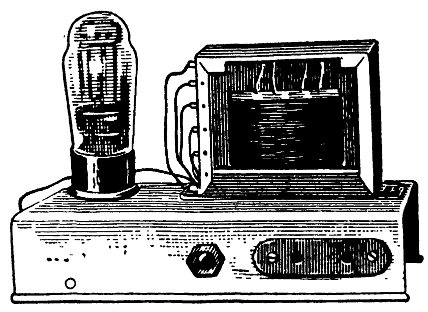
Для уменьшения нелинейных искажений в схему введена цепь отрицательной обратной связи C_3R_3.

Переключатель $П_1$ служит для включения и выключения приставки. При установке в положение *I* он замыкает цепь нити накала лампы СО-243 и одновременно включает сопротивление R_4 (7 *ом*) последовательно с звуковой катуш-

кой динамика приемника. Это заметно повышает выходную мощность оконечного каскада. При установке этого переключателя в положение *II* разрывается цепь накала лампы СО-243 и одновременно замыкается накоротко сопротивление R_4. В результате приставка выключается, и динамик приемника начинает работать с нормальной громкостью. Следует заметить, что и при включенной приставке, т. е. когда питается трансляционная линия, динамик приемника работает с громкостью, достаточной для обслуживания комнаты средних размеров. Поэтому владелец приемника имеет полную возможность слушать у себя дома транслируемую передачу.

КОНСТРУКЦИЯ, МОНТАЖ

Приставка смонтирована на алюминиевом шасси размером 140 × 65 × 30 *мм*. На шасси сверху установлены лампа и выходной трансформатор, а на передней стенке — переключатель $П_1$ и гнезда для подключения трансляционной линии (фиг. 61). Прочие детали приставки размещены внутри шасси (фиг. 62) Конструкция и монтаж приставки настолько просты, что не требуют особых пояснений. Электрические данные всех ее деталей указаны на схеме.

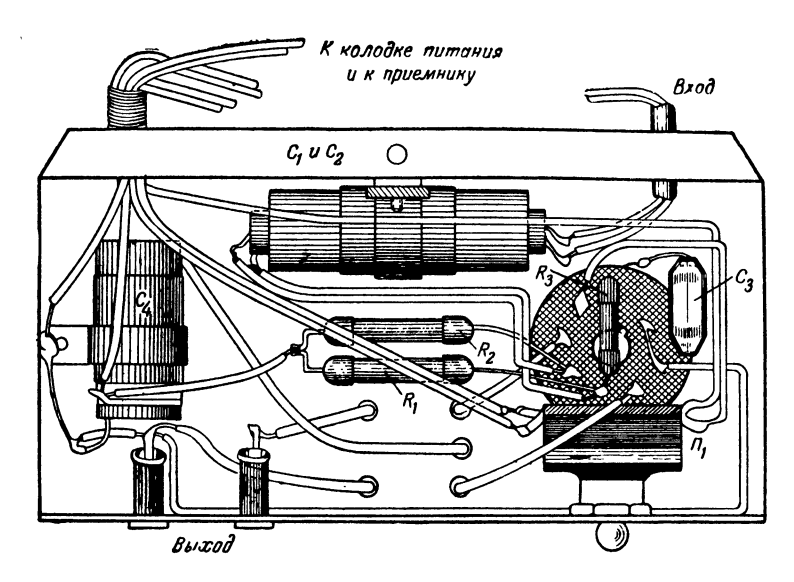


Фиг. 61. Расположение деталей усилителя.

Данные выходного трансформатора $Тр_1$ следующие: пластины Ш-18; толщина сердечника 18 *мм*; обмотка *I* состоит из 1 820 × 2 витков провода ПЭЛ 0,07, обмотка *II* — из 700 витков ПЭЛ 0,25.

Приставку устанавливают в ящике приемника сзади шасси и подключают к выходному каскаду приемника «Родина» гибкими изолированными проводниками.

Таким образом, применение описанной приставки не требует каких бы то ни было изменений схемы приемника. Поэтому такой способ подключения к приемнику «Родина» дополнительных громкоговорителей вполне доступен. Следует, однако, иметь в виду, что добавление дополнительной



Фиг. 62. Монтажная схема усилителя.

лампы СО-243 вызывает заметное повышение расхода батарей, так как общий анодный ток (при напряжении батареи 120—130 *в*) возрастает до 15—16 *ма*, а ток накала — до 0,7 *а*.

12. ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

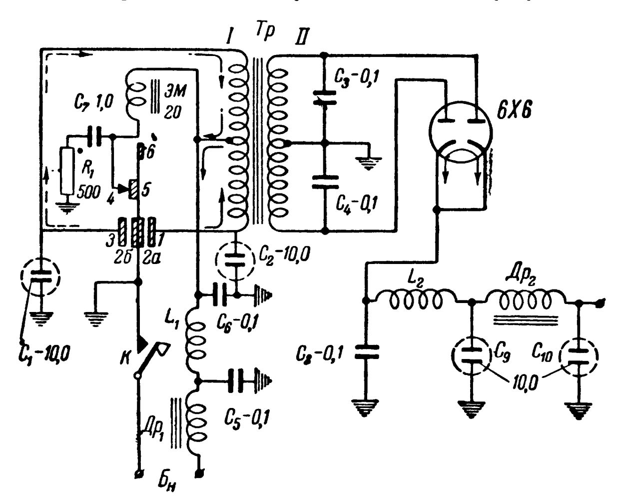
Обычно в качестве источника питания для батарейного приемника применяют гальванические элементы и батареи. Если радиолюбитель располагает низковольтным аккумулятором и имеет возможность его заряжать, то специальная приставка, называемая вибропреобразователем, позволит ему питать от этого аккумулятора одновременно нити накала и аноды ламп.

Вибропреобразователь превращает низкое напряжение постоянного тока в высокое напряжение постоянного тока. Таким образом, этот прибор освобождает от необходимости использования для питания приемников дорогостоящих анодных батарей.

Ниже приведено описание наиболее простого и доступного в изготовлении несинхронного вибропреобразователя

с пусковым контактом [1]. Он рассчитан на питание от аккумулятора напряжением 5—6 *в*, обладающего емкостью не менее 40 *ач*, и может давать выпрямленный ток около 10—15 *ма* при напряжении 120 *в*. Прибор обеспечивает полное питание двух- четырехлампового радиоприемника.

Принципиальная схема вибропреобразователя вместе с выпрямителем приведена на фиг. 63. В этой схеме постоянное низкое напряжение, получаемое от аккумулятора, пре-



Фиг. 63. Схема вибропреобразователя.

образуется в переменное повышенное напряжение с помощью механического контактного устройства — вибратора. Последующее преобразование повышенного переменного напряжения в постоянное напряжение выполняет обычный ламповый выпрямитель на двойном диоде 6X6.

В кенотронном выпрямителе можно применить не только эту лампу, но и любой другой экономичный диод. Следует только учесть, что в вибрационных преобразователях применяют только двухполупериодное выпрямление.

Вибратор состоит из якоря *6*, на котором укреплены контакты *2а*, *2б* и *5*, электромагнита *ЭМ* и контактов *1*, *3* и *4*. Зажимы *Бн* предназначены для присоединения аккумулятора. Ключ *К* служит для включения и выклю-

[1] «Радио», № 8, 1949.

чения аккумуляторной батареи из цепи вибропреобразователя.

Во время работы вибропреобразователя через обе половины первичной обмотки трансформатора *Тр* протекает пульсирующий ток поочередно то в одном, то в другом направлении. Во вторичной обмотке трансформатора, подключенной к выпрямителю, возникает переменное напряжение и протекает переменный ток. Его частота равна частоте колебаний якоря вибратора.

Затем этот ток выпрямляется обычным способом с помощью кенотрона, проходит через сглаживающий фильтр и после этого подводится к анодам ламп радиоприемника или усилителя.

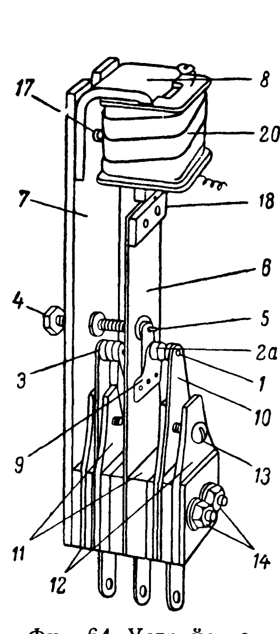
КОНСТРУКЦИЯ ВИБРАТОРА

Основная рабочая часть вибропреобразователя — вибратор (фиг. 64 и 65). Его изготовление требует точности и аккуратности. От качества устройства зависит работа всего прибора.

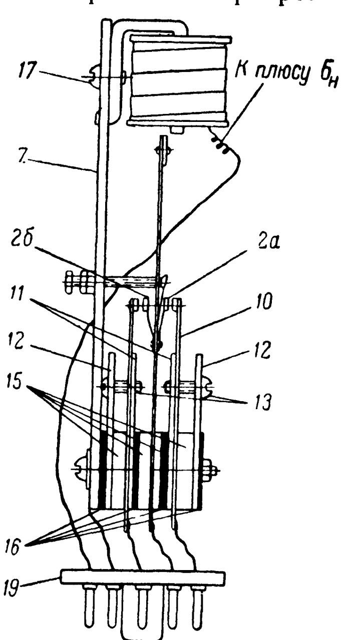
Вибратор состоит из стойки *7*, электромагнита с сердечником *8*, якорной пружины *6* с контактодержателем *9*, контактами *2а* и *2б* и грузиком *18*, боковых контактных пружин *10* с контактами *1* и *3*, регулировочных пластин *11*, упорных пластин *12*, пусковых контактов *4* и *5*, регулировочных винтов *13*, болтов *14* (стягивающих пакет вибратора), изолирующих прокладок *16*, дистанционных прокладок *15*, цоколя *19* и экрана с амортизацией. Винт *17* служит для крепления электромагнита к стойке *7*. Чертежи деталей вибратора приведены на фиг. 66.

Стойка вибратора *7* сделана из мягкого железа или электротехнической стали. Из этого же материала изготовлены сердечник электромагнита *8* и дистанционные прокладки *15*. Каркас катушки электромагнита *20* (деталь *13* фиг. 66) делают из картона или прессшпана. На каркас наматывают 1 100—1 300 витков провода ПЭЛ 0,16 *мм*. Один конец обмотки припаивают к сердечнику, а другой выводят наружу гибким изолированным проводом. Сердечник электромагнита *8* с насаженной на нем катушкой скрепляют со стойкой *7* с помощью винта *17*, причем хвостовик сердечника должен входить в прорезь стойки. Продольная прорезь в стойке служит для вертикального перемещения электромагнита при регулировке размаха вибрации якоря.

Якорную пружину 6 (фиг. 64) изготовляют из пружинной стали толщиной 0,15—0,25 *мм* и шириной 15—20 *мм*. Можно применить и отрезок патефонной или часовой пружины таких же размеров. Собранный якорь должен обладать собственной частотой колебаний порядка 50—60 пер/сек. При отклонении от заданной частоты работа вибропреобразователя нарушается, поэтому на подбор и изготовление якоря следует обратить особое внимание.

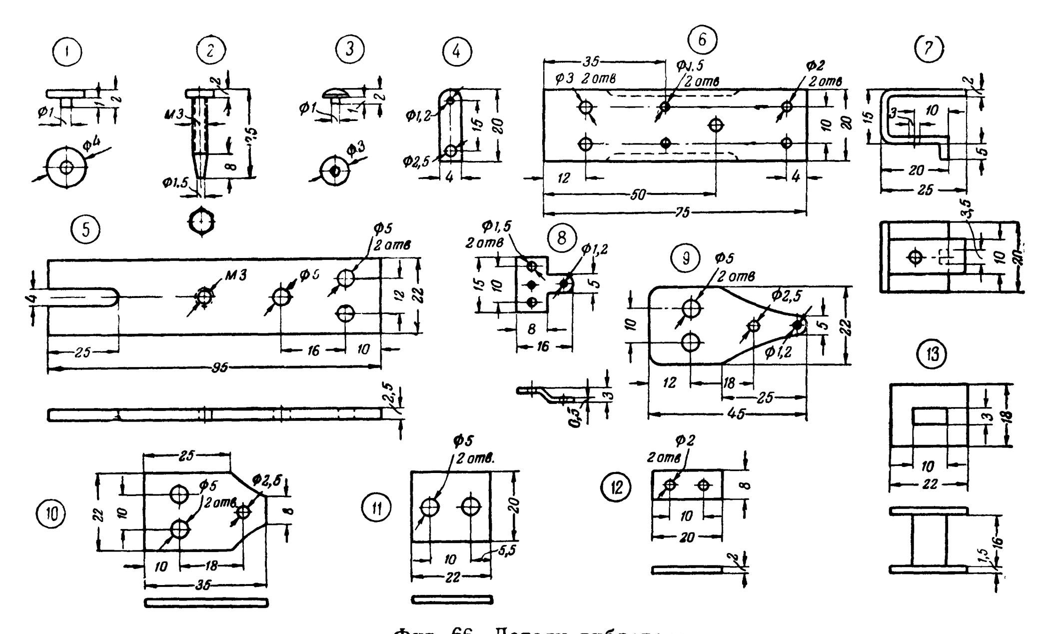


Фиг. 64. Устройство вибратора.



Фиг. 65. Устройство вибратора.

Колебательные свойства пружины вибратора зависят в основном от ее массы и упругости. Следует подобрать пружину, собственная частота которой будет приблизительно соответствовать частоте вибратора. Для этого берут отрезок пружины длиной 75 *мм*, и один ее конец длиной 20 *мм* зажимают в тиски в горизонтальной плоскости. Затем к свободному концу пружины подвешивают груз в 50 *г* и замечают расстояние, на которое прогнется пружина. Это расстояние должно быть равно 9—11 *мм*. Если пружина слиш-



Фиг. 66. Детали вибратора.

1 — рабочие контакты; *2* — пусковой контакт; (*4*); *3* — пусковой контакт (*5*); *4* — пружина пускового контакта; *5*— стойка (*7*) вибратора; *6* — пружина якоря; *7* — сердечник электромагнита; *8* — контактодержатель; *9* - боковая контактная пружина; *10* —форма регулировочных (*11*) и упорных (*12*) пластин (изготовляются две из стали толщиной 1,5 *мм* и две из латуни толщиной 1 *мм*); *11*—форма дистанционных (*15*) и изоляционных (*16*) прокладок; *12*—грузик (*18*) якоря; *13*—каркас катушки электромагнита (*20*).

ком упруга, то ее нужно опилить по краям так, как показано пунктиром на фиг. 66 (деталь *6*). Наконечник *18* укрепляют на свободном конце якорной пружины. Его изготовляют из мягкой стали (деталь *12*). Изменять частоту колебаний якоря можно изменением веса этого наконечника: при уменьшении веса частота колебаний пружины повышается, а при увеличении — понижается.

Наконечник якоря и контактодержатели приклепывают к якорной пружине. Отверстия в ней делают по эскизу следующим образом: пружину кладут на кусок меди и сильным ударом по керну нужного диаметра вырубают отверстие. Пружину хорошо обрабатывают надфилем или точильным камнем. Боковые пружины *10* (деталь *9*) делают из более тонкой пружинной стали или из фосфористой бронзы.

Контакты вибратора *1*, *2а*, *2б*, *3* изготовляют из металла, мало подверженного окислению, лучше всего из вольфрама. Но так как в любительских условиях вольфрамовые контакты шлифовать сложно, то рекомендуется делать серебряные контакты.

Пусковой контакт *4* (деталь *2*) делают в виде латунного винта с напаянным серебряным наконечником. Контакт *5* (деталь *3*) изготовляют из серебра и приклепывают к пружине пускового контакта (деталь *4*). Пусковой контакт должен быть расположен строго в центре отверстия якорной пружины. Пружину пускового контакта (деталь *4*) изготовляют из тонкой пружинной стали, например, из часовой пружины. Упругость этой пружины должна быть меньше упругости пружины якоря. Пружину пускового контакта приклепывают к среднему отверстию контактодержателя (деталь *8*).

Серебряные контакты полируют следующим образом. После обработки бархатным напильником или надфилем до получения необходимой формы контакты притирают на мелкозернистой стеклянной бумаге. Далее доводку поверхности можно производить на ремне, покрытом разведенным в масле зубным порошком, и на замше. Поверхность контакта после шлифовки должна иметь зеркальный блеск. Царапины и неровности не допускаются. У двух отшлифованных рабочих контактов, соприкасающихся один с другим своими головками, не должен обнаруживаться просвет, т. е. контакты должны соприкасаться всей поверхностью. Соблюдение этого условия совершенно необходимо для нормальной работы вибратора. Пусковые контакты делают закруг-

ленными и шлифуют таким же способом до зеркального блеска.

Контактодержатели (деталь *8*) изготовляют из гартованной латуни или фосфористой бронзы.

Весь пакет вибратора (фиг 65) состоит из основания стойки *7*, железных дистанционных прокладок *15*, оснований стальных пружин *10*, регулировочных пластин *11*, упорных пластин *12*, изоляционных прокладок *16* (слюдяных, текстолитовых или гетинаксовых). Пакет стягивают двумя болтами *14*, и на каждый болт надевают изоляционную трубку. Сборку вибратора производят по фиг. 64 и 65.

В нижней части пакета к стальным пружинам и к выводу электромагнита припаивают концы проводов, идущих к обычному ламповому цоколю *19*.

Пары регулировочных пластин *11* и *12* (деталь *10*) изготовляют из латуни и стали. В отверстиях латунных пластин делают винтовую нарезку, и в эти отверстия ввинчивают регулировочные винты *13*.

Для поглощения шума и амортизации на катушку и на пакет вибратора надевают два кольца из пористой резины. В таком виде вибратор после соответствующей регулировки и налаживания помещают в металлический стакан. Он служит одновременно экраном для высокочастотных помех, возникающих вследствие искрения контакта.

Для двухполупериодного кенотронного выпрямителя применяют трансформатор *Тр* со следующими данными: сталь Ш-19; толщина пакета — 2,7 *см*; первичная обмотка — 60 $\times$ $\times$ 2 витков провода ПЭЛ 1,25; вторичная 1 800 $\times$ 2 витков провода ПЭЛ 0,18.

У этого трансформатора не только повышающую, но и первичную обмотку выполняют со средней точкой, и она представляет как бы две самостоятельные обмотки. Поэтому размеры трансформатора несколько превышают размеры обычного силового трансформатора, рассчитанного на ту же мощность. Сборку и стяжку пластин сердечника трансформатора следует производить особенно тщательно, следя за тем, чтобы пластины плотно прилегали одна к другой. В противном случае возрастет индуктивность рассеяния и ухудшатся параметры прибора.

Схема искрогашения — ответственный узел преобразователя. Колебательный контур искрогашения состоит из вторичной обмотки трансформатора и конденсаторов C_3, C_4. Параметры этого контура подбирают так, чтобы в момент

размыкания и замыкания контактов вибратора между ними не было разности потенциалов, и коммутация происходила без опасного искрообразования. На параметры контура искрогашения сильно влияют индуктивность рассеяния, время, в течение которого контакты замкнуты, колебания первичного напряжения и пр. Поэтому трудно заранее точно определить данные искрогасящих емкостей C_3 и C_4. В каждом отдельном случае их емкость необходимо подобрать по минимальному искрению на контактах. Уменьшить до предела искрение можно следующими путями: 1) увеличением или уменьшением заданной емкости искрогашения в первичной или лучше во вторичной обмотке трансформатора; 2) изменением ширины зазора между рабочими контактами; 3) изменением размаха колебаний якоря и 4) изменением числа витков во вторичной обмотке трансформатора.

Следует иметь в виду, что при искрении образуются сильные перенапряжения в трансформаторе. Поэтому при намотке его надо применять изоляционные прокладки между всеми слоями витков первичной обмотки. Во вторичной обмотке изоляцию можно прокладывать через 2—3 слоя. Особенно тщательно надо изолировать первичную обмотку от вторичной. Материалом для изоляции может служить лакоткань или кабельная бумага.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВИБРАТОРА

Собранный вибратор прежде всего необходимо хорошо отрегулировать. Для этого, подключив к зажимам $Б_н$ аккумулятор, плавным вращением винта пускового контакта *4* надо добиться четкой работы вибратора. Затем включают во вторичную обмотку трансформатора сопротивление величиною 15 000—20 000 *ом* и, измеряя вольтметром напряжение на этом сопротивлении, добиваются получения наибольшей его величины. Достигается это регулированием ширины зазора между рабочими контактами и подбором размаха колебаний якоря. Величину размаха изменяют перемещением вверх и вниз электромагнита вибропреобразователя.

Далее начинают подбирать величину емкостей искрогашения до получения безискровой коммутации. Считается допустимой редкая искра голубоватого цвета. Красная или белая искра недопустимы. Добившись безискровой коммутации, надо вновь подрегулировать рабочие контакты по наибольшему к. п. д.

Основной неисправностью вибратора бывает прилипание или пережог контактов. В этом случае следует сменить контакты или вновь зашлифовать их. Важно проследить, чтобы контактодержатели в процессе работы не изменяли своего первоначального положения, установленного при регулировании.

От точности регулирования вибратора зависит устойчивость работы и срок службы всего прибора.

При питании приемника и вибратора от общей батареи необходимо в цепи низкого напряжения установить высокочастотный (L_1C_6) и низкочастотный ($Др_1C_5$) фильтры (фиг. 63).

Для дросселя $Др_1$ низкой частоты применяют пластины Ш-12. Толщина его пакета — 1,6 *см*, провод — ПЭЛ 1,0—0,8, число витков — 150. Такой же сердечник используют и для дросселя $Др_2$, имеющего 3 000 витков провода ПЭЛ 0,1—0,15. Дроссель высокой частоты L_1 — обычная катушка, содержащая 30 витков провода ПЭЛ 1,3. L_2 состоит из 150 витков провода 0,2.

Если имеется возможность питать накальные цепи приемника и выпрямителя от отдельных аккумуляторов, то в качестве кенотрона можно применить любой диод. Это даст экономию в расходовании энергии. Когда же нити ламп приемника и выпрямителя питаются от одной общей батареи, необходимо применять только подогревный кенотрон, так как плюс анодного напряжения снимается с катода кенотрона, и следовательно, к этой цепи подключать нити накала ламп приемника нельзя.

Вибропреобразователь монтируют в металлическом ящике, который должен быть надежно соединен с землей. Размеры и форма ящика не имеют значения. Собирая прибор, необходимо по возможности лучше экранировать основные помехонесущие цепи, т. е. разделить металлическими перегородками вибратор, трансформатор, дроссели высокой и низкой частоты.

В целях уменьшения переходных сопротивлений цепи, соединяющие прибор с аккумулятором, должны быть возможно короче, а зажимы батареи тщательно зачищены от окислов.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИН КОНДЕНСАТОРОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ

Во избежание излишней пестроты на схемах применяется следующая система обозначения величин конденсаторов и сопротивлений.

Емкость конденсаторов от 1 до 999 *мкмкф* обозначается полной цифрой, соответствующей их емкости в микромикрофарадах без наименования *мкмкф*.

Емкость конденсаторов от 1 000 до 99 000 *мкмкф* обозначается цифрами, соответствующими количеству тысяч микромикрофарад с буквой «т» без наименования *мкмкф*.

Емкость конденсаторов от 100 000 *мкмкф* обозначается в долях микрофарад или целых микрофарадах без наименования *мкф*.

Соответственно с этим величины сопротивлений от 1 до 999 *ом* обозначаются полной цифрой, соответствующей их величине в омах без наименования *ом*, величины сопротивлений от 1 000 до 99 000 *ом* обозначаются цифрами, соответствующими числу тысяч омов с буквой «т», величины сопротивлений от 100 000 *ом* и больше обозначаются в мегомах без наименования *мгом*.

В редких случаях, когда величины конденсаторов и сопротивлений меньше одной микромикрофарады или ома, или составляют доли микромикрофарады или ома, они обозначаются соответствующими цифрами с наименованием *мкмкф* или *ом*.

МАРКИ ПРОВОДОВ

Сокращенные условные наименования (марки) проводов расшифровываются следующим образом:

Буква П означает провод
» Э » эмалированная изоляция
» Ш » шелковая »
» Б » бумажная »
Буква О означает одинарная оплетка
» Д » двойная »

Таким образом, марка ПЭШО означает: провод эмалированный с одинарной шелковой оплеткой; марка ПБД означает: провод с двойной бумажной оплеткой.

Диаметр провода выражают в миллиметрах. Например, марка ПБО 0,15 означает: провод с одинарной бумажной оплеткой диаметром 0,15 *мм*. При этом указывается диаметр медной жилы, но не всего провода вместе с изоляцией. Диаметр провода с изоляцией проще всего определить так. Проволоку наматывают на круглую палочку на длину 1—2 *см* и подсчитывают количество намотанных витков. Затем миллиметровой линейкой измеряют длину намотки, и эту длину, выраженную в миллиметрах, делят на число уложившихся на ней витков. В результате деления получится диаметр провода.